

استخدام الكمبيوتر في المختبرات

ع. م. ج. ٤



إستخدام
الكمبيوتر
في المختبرات
والعيادات الطبية والمستشفيات

إستخدام
الكمبيوتر

في المختبرات
والعيادات الطبية والمستشفيات

جے. مدبک

دار الرايب الجامعية



« جميع الحقوق محفوظة »



القسم الأول

استخدام الكمبيوتر
في العيادات الطبية والمستشفيات



مقدمة

INTRODUCTION

شهدت العشر سنوات الأخيرة تقدماً مهماً في نوعية العناية الصحية كان نتيجة مباشرة لجهود مجموعات من العلماء في الولايات المتحدة الأميركية وكندا كرست أوقاتها لايجاد اساليب جديدة ومتطورة لمجالات استخدام الحاسب الالكتروني (الكومبيوتر) في أعمال ادارة المستشفيات والتطبيقات العملية في المختبرات وعيادات الأطباء .

تمكن هؤلاء العلماء من التوصل إلى إجراءات جديدة تتعلق بمكافحة انتقال الأمراض المعدية وتصحيح الشوائب التي علقت بمجموع العمليات والتغيرات الكيميائية التي تؤمن بها الطاقة الضرورية للنشاطات الحيوية الآيلة للتعويض عن المندثر منها كما تمكنوا ايضاً من وضع معالم إعادة تنظيم الأعمال التقنية في المستشفيات والمختبرات الطبية .

لا شك أن جهود هؤلاء العلماء بالاضافة الى الجهود العديدة والمتنوعة لعلماء آخرين في مختلف الدول الغربية والشرقية على حد سواء وبشكل خاص في المانيا الاتحادية والاتحاد السوفياتي قد ساهمت في جعل الطب يرتكز على ارضية عمل تتوسع باستمرار تعتمد على التقدم العلمي

الذي يؤمن قاعدة ثابتة للتحسينات التي تجري في حفل العناية بالمريض في كافة وجوهه .

ويتفق الجميع أن من الصعب إجراء مقارنة بين الأنظمة او حتى اقتراح طراز معين من أنظمة الكمبيوتر كطراز نموذجي كامل على المستوى العالمي . فأنظمة الكمبيوتر التي تستعمل حاليا في المستشفيات والمختبرات في شرقنا العربي ترتبط ارتباطا وثيقا بالفلسفات الاقليمية والحالات النفسية الاقليمية والافضليات الاقليمية والعلاقات المحلية والاقليمية بين المريض وطبيبه . فعند الغالبية من المفكرين بغض النظر عن خلفياتهم الاقليمية، فإن العلاقة بين المريض وطبيبه علاقة مقدسة لا يجب اخضاعها للاكتشافات التقنية الحديثة كما أن الاخلاقيات الطبية مغروسة بقوة في مفاهيم كلاسكية تتعلق بحماية الطبيب لاسرار مريضه وبالتالي فإن استخدام أنظمة الكمبيوتر، مرنة كانت أم غير مرنة، يبدو منفرا ومضرا بالعلاقات الانسانية بين الطبيب ومريضه أو بين المريض ومستشفاه .

وجدت عملية تحضير الفواتير وتسجيل المرضى وبرمجة اخضاعهم للعمليات الطبية المختلفة والعمليات الحسابية والتقارير الاحصائية قبولا عاما لدى جميع الأوساط الطبية والعلاجية خلال العقد المنصرم من هذا القرن ومن جهة أخرى أوجدت عملية نقل المعطيات المتعلقة بكل مريض إلى نظام كمبيوتر مركزي لحفظها فيه مشاكل عند المستشفيات والمختبرات إن من حيث كلفة تطبيق هذا النظام أو من حيث ايجاد كوادرات فنية لادارته . فالانظمة التي تعتمد على الكمبيوترات المصغرة (Minicomputers) لا تملك ذاكرة تخزين واسعة وإذا تم توسيع هذه الذاكرة فإنها تتطلب نفقات اضافية قد لا يستطيع المستشفى الصغير أو المختبر المحلي مواجهتها .

لقد انتشر إلى حد ما في الولايات المتحدة الاميركية ودول اوروبا الغربية استعمال الكمبيوترات المصغرة في عيادات الأطباء المستقلين ومع أن هذا التوجه لم ينتشر إلا بشكل محدود جدا وفي بعض المدن الكبيرة ولدى الاطباء المشهورين فإننا وجدنا أن اعداد مواضيع هذا الكتاب ونشر هذا الكتاب ليطلع عليه كل من يهيم معرفة الامكانيات الواسعة لاستعمال نظام الكمبيوتر قد يساعد على اقناع هؤلاء بحسنات ومميزات استعمال الحاسب الالكتروني في عملهم اليومي ، الأمر الذي يؤدي إلى تعبيد الطريق في شرقنا العربي أمام الانطلاقة العلمية والتقنية في بلادنا لسائرة الركب الحضاري في الدول المتقدمة في الشرق كما في الغرب .

يضم هذا الكتاب المبادئ الاساسية الواجب اتباعها ومعطيات انتقاء النظام ونتائج تجارب استعمال نظام الكمبيوتر في المستشفيات والمختبرات الطبية والاهداف المتوخاة من مثل هذا الاستعمال . كما سنبحث بعض المسائل المتعلقة باخلاقيات وقانونية استعمال الكمبيوتر في حقن المعالجة الطبية للأفراد بالاضافة الى اعطاء نظرة سريعة حول اكلاف ادخال نظام الحاسب الالكتروني ونفقات إدامته وصيانته .

استرشدنا عند تحضير مواد هذا الكتاب بآراء عدد من الاطباء الممارسين الذين قدموا مشكورين ملاحظاتهم القيمة لنا بهذا الخصوص كما رجعنا في هذا الاعداد الى عدد من المؤلفات والابحاث العلمية المنشورة في الدول الغربية والى المراجع التي زودتنا بها شركات انتاج وتوزيع انظمة الكمبيوتر والبرامج الجاهزة .

والله من وراء القصد

الباب الأول

المدخل

من المفروض، نموذجياً، أن تسمح أنظمة معالجة المعلومات في المجالات الصحية المتبعة في الدول المتقدمة للعائلات والافراد الحصول على عناية طبية أولية فعالة ومتواصلة بكلفة معقولة، وكانت أولى الخطوات في هذا السبيل تأسيس عيادات طبية تضم عدداً من الأطباء في حقول صحية مختلفة توفر للمريض عناية فورية من معظم الأمراض التي تصيب جسم الانسان في مكان واحد ولا تضطره الى التنقل من عيادة طبيب إلى آخر لاجراء المعاينات الطبية عليه. ولكن في الواقع العملي لاقى هذا الاسلوب بعض الانتقادات التقنية واقترح ادخال عدد من الاصلاحات المؤثرة عليه. احد هذه الانتقادات تدور حول مفهوم «الاحتكار» إذ من النادر جداً أن ينصح الطبيب في مثل هذه العيادات المجموعة مريضه بمراجعة طبيب غير زميله العضو في هذه العيادة بالرغم من معرفة ذلك الطبيب بأن زميله الذي اقترحه مد لا يكون مؤهلاً للقيام بمثل هذا العمل بصورة ملائمة. ويقول المتقنون إن نظام العناية بالصحة يجب أن يكون نظاماً يتميز بتجزئة خدمات العناية الطبية ولا يتم ذلك إلا في المستشفيات الكبيرة التي تضم أدوات ومعدات طبية وتسهيلات متطورة للعلاج.

من جهة أخرى برزت مشاكل متعددة أمام الأطباء المستقلين الجدد عند مباشرتهم مزاولة مهنتهم، منها الحاجة إلى معدات وادوات متطورة باهظة الثمن ونفقات ادارة وإدامة العيادة ومتابعة التقنيات والاكتشافات الجديدة في حقل العلم والطب والادوية . ولذلك جاء استعمال الكمبيوتر أو الكمبيوتر المصغر في العيادات الطبية الخاصة بمثابة حيل خلاص . فبدأ الأطباء القدامى كما الجدد ادخال الحاسب الالكتروني لتمشية الأعمال في عياداتهم . لقد استخدمت، كما هو معروف، الكمبيوترات بصورة فعالة في ادارة المؤسسات والشركات وادخلت تغييرات جذرية بالنسبة للسرعة والكفاءة وكمية المعطيات المخزونة المتعلقة بنشاطات هذه المؤسسات والشركات . ولكن في الحقل الطبي سادت نظرية نوعية النظام المادية على نوعية مستخدمة وقدمت الاستعمال الواسع للكمبيوترات في الممارسات الطبية، نظرا لأن الأطباء، بصورة عامة، لا يجيدون وقت فراغ كافٍ لدراسة وتحليل استعمال الكمبيوتر وبالتالي التأكد من حسنات ومزايا مثل هذا الاستعمال .

مشاكل استخدام الكمبيوتر في العيادات الطبية :

ركزنا ضمن هذا الكتاب على احدى العوائق القائمة امام استعمال الأطباء المستقلين لنظام الكمبيوتر في عياداتهم الا وهو العامل الانساني .

لقد مارس الأطباء، بوجه عام وبالاخص في بلادنا روحية «ابتعد عنه وغي له» بالنسبة لاستعمال الكمبيوتر، اعتبروا ان الكمبيوتر آلة تتطلب نفقات كبيرة وتشغل حيزا كبيرا في عياداتهم التي تكون عادة مؤلفة من غرفتين: غرفة للمعاينة وغرفة للانتظار واعتقدوا أن الكمبيوتر يولد علاقة آلية وباردة بين الطبيب والمريض وان بإمكانهم استخدام

اوقاتهم بصورة افضل من صرفها على تشغيل آلة قد لا تفيدهم مالياً من حيث تحسين امكانيات انتاجهم، اعتادوا على مشاهدة انظمة الكمبيوتر في المستشفيات التي عملوا فيها وعرفوا كم يتكلف المستشفى في ادارة مثل هذه الانظمة من توظيف فنيين ومهندسين كهربائيين وخبراء كمبيوتر. ولكن فاتهم أن الكمبيوترات الحديثة الصغيرة الحجم والمدمجة البنية تجاوزت معظم المشاكل التي كانوا يتخوفون منها في ادخال الكمبيوتر الى عياداتهم. وان عليهم ان يدركوا ان هناك تمييز واضح بين نظام الكمبيوتر المستخدم في المستشفيات وذلك المستخدم في العيادات الخاصة فالنظام الأول مصمم لمعالجة فروع متعددة من الادارة والمحاسبة وحفظ المعلومات في حين يهتم النظام الثاني بتنظيم مواعيد الزيارات والمحاسبة الاولى وحفظ ملفات المعلومات عن المرضى وتسجيل وقائع اعطاء العلاج ونتائجه.

من المهم بالنسبة لكل طبيب يفكر باقتناء نظام كمبيوتر في عيادته أن يتصرف بصورة انتقائية وانتقادية. فقد نشرت كتب عديدة باللغات الأجنبية ومؤخراً باللغة العربية(*) تتعلق بخطوات انتقاء الجهاز المناسب والمقارنة بين الأجهزة المختلفة المتوفرة في الاسواق. ولا يضير هنا أن نذكر بعض المعطيات التي يجب اخذها بعين الاعتبار عند انتقاء نظام تشغيلي مناسب.

١ - يجب ان يكون النظام مبرمجاً بقدر الامكان أي ان يشمل الوحدات الاساسية للكمبيوتر في جسم موحد متكامل.

٢ - يجب أن لا تتجاوز كلفة تشغيل النظام الكلفة الحالية التي ينفقها الطبيب في متابعة شؤون تنظيم اوقات المعاينة والأعمال الحسابية

(*) راجع منشورات دار الراتب الجامعية المتعددة في هذا المجال ص.ب. : ١٩٥٢٢٩ بيروت - لبنان.

وحفظ ملفات المرضى ونتائج المعالجة بالأدوية التي وضعها للمرضى .

٣ - يجب أن لا يتجاوز وقت استجابة الكمبيوتر للسؤال المباشر
ثانيتين فقط .

٤ - يجب أن يناسب جهاز العرض المرئي (الفيديو) مساحة الفراغ
المتوفرة في غرفة المعالجة .

٥ - يجب أن تكون اللغة المستعملة لبرمجة الكمبيوتر إحدى
اللغات الشائعة الاستعمال مثل بازيك Basic وفورتران Fortran وكوبول
Cobol (*) .

٦ - يجب أن لا يتطلب إدخال نظام الكمبيوتر الى العيادة اجراء
اية تعديلات خاصة على انشاء وبنية الغرفة التي سيوضع فيها وان لا
يحتاج إلى توظيف شخص معين لتشغيله .

٧ - يجب أن تكون أعمال الصيانة مؤمنة وسريعة .

٩ - يجب أن يؤمن النظام السرية والاعتمادية المطلقتين .

١٠ - يجب أن يستطيع النظام اعطاء الحلول للمسائل الطبية التي
يحتاج إليها الطبيب .

بالاضافة يجب أن يتذكر الطبيب أن لا فائدة ترجى من الاعتماد
على آراء أو خبرات زميل آخر له حول فائدة أو عدم فائدة استخدام
الكمبيوتر أو صنف معين من الكمبيوترات وأن نجاح استعمال هذه الآلة
يكون متناسبا بصورة مباشرة مع مساهمة الطبيب الذي يستعملها .

(*) أنظر موسوعة الكمبيوتر لغة وأداء ، تأليف د. مظهر طليل ٣ أجزاء : (١) باسيك ، (٢)
فورتران فور ، (٣) كوبول .

تطور بنية الأنظمة من خلال الأعداد(*)

بدأ الإنسان العاقل يتطور رموزاً بدائية للأعداد ويأشر باستعمالها بالفعل بحفرها على جذوع الأشجار أو بنقشها على الصخور أو على الأصداف ويعتبر «أطار العد» أي المعداد الذي صنعه الصينيون قبل ألف عام من المسيح أقدم آلة للعد عرفها التاريخ ولم يطرأ أي تقدم على نظام العد البدائي إلا حوالي العام المئة قبل المسيح عندما طور الهندوس (الهنود القدماء) مفهوم الصفر «0» ويعتبر العالم الرياضي Hogben أن هذا الاكتشاف يعتبر أهم خطوة ثورية في تاريخ علم الرياضيات سمحت للإنسان بأن يجمع على الورق كما على المعداد الأعداد ويوصل إلى النتائج، ويقول العالم الرياضي البارع Laplace إن الهند أعطتنا الطريقة العبقريّة للتعبير عن الأعداد بواسطة عشرة رموز يحمل كل رمز منهم قيمة مطلقة جعلت بالإمكان توظيف علم الحساب والرياضيات في الاكتشافات العلمية اللاحقة. ويلاحظ العالم الألماني Dantzig أن علم الجبر وهو العمود الفقري لعلم الرياضيات الحديث قد وضعه العرب ويدون مفهوم الصفر «0» الذي اكتشفه الهنود كان من غير الممكن النزول على سطح القمر وإدراك العلماء لمعنى الألفور يتم أي نظام العد العشري الذي عرف باسم مبتكره العالم العربي الخوارزمي.

والصفر، حسابياً، هو لا شيء ولا يمكن استعماله كعامل قسمة أو ضرب أو جمع. نقل العلماء العرب مفهومه من الهند ونقله اليونانيون عنهم ومن بعدهم الإيطاليون واطلقوا عليه اسم Zepiro اشتقاقاً من الكلمة السريية «صفر» وتطور الاسم إلى Zero بعد أن تبناه الانجلوساكسون. لا عجب إذا إن عرفنا أن انتقال استعمال الأعداد

(*) أنظر سلسلة الميكروكمبيوتر ٤ أجزاء ، تأليف د. مظهر طليل ، نشر دار الراتب الجامعية .

الهندية الى الدول الغربية عبر اتصالاتها التجارية مع العالم العربي ربما كان العامل الاكثر اهمية في النهضة العلمية في اوربا خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر.

ومن خلال الاكتشافات العلمية في حقل الرياضيات التي تابعت خلال القرن السابع عشر التي قام بها Pascal و Briggs و Napier و Pacioli و Leibnitz تمكن وصول الانسان إلى تفهم أساسي لعلم الرياضيات الذي سخره فيما بعد لمصلحته في اعماله البحرية والتجارية والحربية .

في القرن التاسع عشر ابتكر جاكوار آلة خاصة سمحت لمصانع النسيج تصميم اشكال معقدة ورسوم بأحجام كبيرة لطبعها على الانسجة اعتمدت على اسلوب عمشطة الصوف ذات الثقوب وهو الاسلوب الذي اتبعه علماء الكمبيوتر فيما بعد في ابتكار البطاقة المثقبة لتشغيل الكمبيوتر وفي عام ١٨٣٤ اخترع العالم البريطاني Babbage مبدأ الآلة التحليلية التي كانت النموذج الذي اعتمد عليه في انتاج الحاسب الالى الاول في القرن العشرين ويمكن الاعتبار أن الكمبيوترات الالكترونية التي نعرفها في وقتنا الحاضر ليست سوى تجسيد للمبادئ التي وضعها Babbage قبل اكثر من مئة عام. في عام ١٨٩٠ استخدم العالم الاميركي Herman Hollerith نظام البطاقة المثقوبة في معالجة المعطيات المجمعة عن الاحصاء السكاني في الولايات المتحدة الاميركية وأسس فيها بعد شركة عرفت بعد إجراء عدة عمليات دمج عليها باسم I.B.M. التي تعتبر الان اضخم شركة في العالم لانتاج الأجهزة الالكترونية.

في عام ١٩٤٤ طور العالم Aiken أول كمبيوتر رقمي استخدم في عملياته النظام الحسابي العشري وفي عام ١٩٥١ صنعت شركة Sperry Rand أول كمبيوتر تجاري عرف باسم Univac وهو مختصر لكلمة

والحاسب الآلي المتعدد الاستعمال، يستطيع معالجة المعطيات وتخزين الأرقام والرموز.

تكمّن فائدة استعمال الكمبيوتر في امكانياته الهائلة في حل المشاكل واهم ميزاته المعترف بها هي السرعة التي تتم فيها معالجة المعطيات ومع انه لا يزال الى الآن يعتمد على التوجيه الانساني فإن باستطاعته، بعد تلقيه مجموعة من المعلومات، اعطاء حل لمشكلة بدون أي تدخل انساني اضافي وهو بعكس الانسان لا يتعب ولا يمل ولا يستطيع الدخول في علاقات انسانية ولا يمكنه اكتشاف الخطأ الذي يرد ضمن المعلومات الملقمة له ولا شك أن العقل الانساني لا يزال يتفوق على الكمبيوتر ويحتاج الانتاج الافضل من الكمبيوتر الى توحيد القدرات الانسانية مع تقنية الكمبيوتر عبر ترابطات او لغات برمجة أو رموز اتصالات.

● معالجة المعلومات (*)

كما ذكرنا في السابق، مهدت المعرفة الجديدة الطريق نحو ابتكار الاساليب الاكثر تطوراً لمعالجة وتخزين المعلومات وتشمل هذه المعالجة السجلات المتعلقة بالادارة والمعلوماتية والاحصاء. ومن الوجهة الكلاسيكية يمكن بناء أنظمة المعلومات على مستويين: تخزين المعلومات وأنظمة استعادة المعلومات وأنظمة معلومات التحكم بالادارة.

يجب أن تأخذ خطط معالجة وتحليل ونشر المعلومات بالحساب الصعوبات القائمة في تحديد مواقع المعطيات في قسم التخزين والوقت المصروف في البحث عن هذه المواقع والأقيام المتضاربة في اختيار

(*) أنظر الكمبيوتر وإدارة الأعمال ، تأليف د. عبدالعزيز هيكلي - نشر دار الراتب الجامعية .

المواضيع ووجهات النظر المختلفة المتعلقة بتجميع وتقييم ونشر المعطيات .

بشكل عام تستند طرازات الانظمة على الافتراضات الانسانية وتهتم بالنتائج وبما ان التغيرات الطبيعية في الانسان تؤثر بقوة على نتيجة أية عملية فردية فإن نظرية الافتراض تستخدم مثلا في تقنيات التنسيق الرياضي في تحليل المرضى . وخلال السنوات العشرين الماضية سيطرت التطبيقات التي تعتمد على نظرية الافتراض على اساليب حل المشاكل بالنسبة لمعالجة القرارات الطبية . ومن المهم أن نتذكر أن المعرفة بحل المشاكل والنظام الحسابي العشري يسهل احدهما الآخر فالخبراء لهم اهمية عظيمة نظرا لأنهم يملكون القدرة في ان يكونوا حلالين جيدين للمشاكل وهذه المعرفة الانسانية تتعزز بالمعطيات المسجلة والمخزونة في ذاكرة الكمبيوتر .

تستطيع الآلة التمييز بين الكميات ولكنها لا تملك قدرة على التمييز النوعي التي بإمكان الانسان فقط تمييزها . والتعبير عن المعلومات يعتمد جزئيا على كمية المعرفة المستعملة ويعتمد حل المشاكل من قبل الآلة على كيفية استعمال المعرفة للتغلب على القيود التي يفرضها المحيط . وادى تطور مبادئ تشغيل الكمبيوتر الى بروز مسألة انظمة التحكم أو أنظمة ادارة المعلومات والقدرة على معالجة المعلومات وهكذا فإن التدخلات في النظام يجب أن تمثل المعلومات المتعلقة بالاحداث الجارية ويجب أن تمثل المخرجات القرارات التي يجب على الانسان أو على الآلات الأخرى تنفيذها بغية تعديل أو توليد احداث جديدة .

● جهاز الكمبيوتر بحد ذاته

نظام الكمبيوتر يشمل بوجه عام جهاز الكمبيوتر التقارني وجهاز

الكمبيوتر الرقمي واجهزة الدخل/ الخرج واجهزة المعالجة المصغرة ويتكون نظام كل كمبيوتر من عناصر الكترونية وعناصر ميكانيكية - تتكون وحدة المعالجة المركزية بالكامل تقريبا من عناصر الكترونية مثل الترانزيستورات والمقاومات والدايودات في حين تتضمن معظم معدات الدخل/ الخرج واجهزة تخزين المعلومات اجزاء مكونة الكترونيا واجزاء تتحرك ميكانيكيا. صممت الدوائر الالكترونية في الكمبيوتر للتحكم بتوقيت وقوة وتردد النبضات الكهربائية التي تشغل نظام الكمبيوتر. وهكذا نرى أن الكمبيوتر هو جهاز محاسبة الكتروني له تخزين داخلي وبرنامج مخزون من التعليمات والقدرة على تغيير التعليمات استجابة لأمر بتنفيذ البرنامج. يوجد نوعان رئيسيان من الكمبيوترات: الكمبيوتر الرقمي والكمبيوتر التقارني ويعمل الكمبيوتر الرقمي على أساس العد ويعبر عن كافة الكميات بالاعداد في حين يعمل الكمبيوتر التقارني من خلال قياس الفولتيات التي تقرأ عن العدادات وتعرف الكمبيوترات التي تجمع بين النوعين الرقمي والتقارني بالكمبيوترات الهجينة. وفي وقتنا الحاضر عندما نتحدث عن الكمبيوترات فإن معظمها هي آلات الكترونية فهي بالفعل كمبيوترات رقمية.

● اللغات(*)

اللغة في علم الكمبيوتر هي رموز الاتصال التي تستخدم لتقديم أي مشكلة للكمبيوتر من اجل ان يقوم بحلها وتتراوح لغات البرمجة بين لغات آلة ذات مستوى منخفض تكتب برموز رقمية ثنائية معقدة وبين لغات راقية رشيقة تضم ايعازاتها وظائف العديد من إيعازات اللغة ذات المستوى المنخفض اي لغة الآلة. اللغات الراقية الأكثر استعمالا في

(*) راجع موسوعة الكمبيوتر لغة وأداء ، ٣ اجزاء تأليف د. مظهر طاييل .

يومنا الحاضر تضم فورتران Fortran وبازيك Basic وكوبول Cobol وأدا Ada ولكن مع التقدم المستمر في التقنية الكمبيوترية فإن التحسينات والتحديث ضرورية ليس فقط للغات البرمجة بل في نطاق نظرية البرمجة والتقنية وفهم جهاز الكمبيوتر الصلب بالذات .

من المفيد أن نعترف أنه في حين تؤمن الكمبيوترات امكانيات اجراء عمليات حسابية سريعة والبحث في الملفات الكبيرة للمعلومات والمقارنة واعطاء القرارات وارسال النتائج عبر روابط اتصال الى مراكز استقبال لتوزعه فإن تنظيم هذه الامكانيات في نظام متجانس ومتربط منطقيا يستطيع حل المشاكل يعتمد بشكل رئيسي على برامج الكمبيوتر . يعتبر نطاق تحضير برامج الكمبيوتر نطاقا واسعا جدا ذي امكانيات هائلة تؤدي إلى إيجاد طرق واساليب جديدة واكثر فعالية في البرمجة العملية والنظرية .

الباب الثاني

استخدام الكمبيوتر في العيادات الطبية

قبل أن يبدأ الطبيب باستخدام الكمبيوتر الفعلي للكمبيوتر يجب عليه أولاً مراجعة كافة المسائل المتعلقة بالموظفين وعلى الرغم من أن الأطباء يكونون عادة أكثر اكتفاءً ذاتياً من أية مجموعة أخرى من المهنيين فإنهم عادة لا يستطيعون تقديم العناية الطبية الشاملة من نوعية عالية بدون مساعدة لذلك يجب على الطبيب الممارس أن يكون باستطاعته تنسيق أعماله والتعاون مع عدد من المساعدين والإداريين بين للقيام بأعمال السكرتارية والاستقبال والاحتفاظ بسجلات المرضى وأعمال المحاسبة. وعادة يتعاون معه لتمشية أمور المرضى ممرضة متفرغة أو ممرض مساعد مدرب. وهكذا فإن الموظفين والمساعدين العاملين مع الطبيب لمساعدته في ممارسة مهنته على أحسن وجه يستهلكون نسبة مهمة من المصاريف غير الانتاجية. وعلى الرغم من أن اتباع الطبيب لسياسة حساسة تجاه مساعديه تؤمن له تجنب مشاكل عديدة عندما يقرر تغيير غط العمل في عيادته وادخال نظام الكمبيوتر.

يجب أن يملك كل من يعمل في عيادة طبيب بعض المؤهلات الأساسية: مستوى معقول من الذكاء والفطرة السليمة والقابلية على

التعامل مع الاشخاص وجها لوجه كما عبر الهاتف والقدرة على العمل تحت ظروف قاسية. بالاضافة يجب أن يملك هؤلاء المساعدون مهارات أخرى مختلفة ومفيدة مثل القدرة على الطبع على الآلة الكاتبة والكتابة بصورة واضحة جلية والخبرة في تنظيم الملفات والوثائق والمستندات المتعلقة بحالات المرضى والاستعداد لتقبل التغير في أساليب العمل بدون تدمير أو امتعاض.

في عيادة خاصة ذات نشاط كبير يجب على الطبيب أن ينظم اوقاته وأن يعرف كيف ينسق العمل مع مساعديه المهنيين والاداريين وأن يحيل إليهم وبالاخص إلى مساعديه المهنيين مثل الممرضة والطبيب المساعد الأمور الروتينية للتحاليل الطبية أو التصوير بالأشعة أو تخطيط القلب التي لا تتطلب التنفيذ الشخصي من قبله.

يحاول الآن الاطباء، في العيادات الجماعية أو العيادات الفردية الخاصة، احلال مساعدين قليلي الخبرة مكان المساعدين والفنيين والاداريين المؤهلين لاعتقادهم بأن اشرافهم الشخصي على أعمال هؤلاء ينفي أي خطر على سلامة المرضى ولا يضر بنوعية المعالجة الطبية. قد يكون هذا الاعتقاد صائباً في الحالات التي يستطيع فيها الطبيب المعالج الاشراف شخصياً على أعمال مثل هؤلاء المساعدين بدون ترك أي مجال لحدوث الخطأ مع ذلك يجب الإشارة هنا أن مثل هذا الاستبدال وإن كان يؤدي إلى خفض نفقات الاحتفاظ بمساعدين لا يؤدي إلى اقتصاد في النفقات على المدى الطويل فالمساعد غير المؤهل قد يجبر الطبيب على الاهتمام بأمور ثانوية كان يقوم بها المساعدون المؤهلون الذين انتهى تعامله معهم فيضطر إلى صرف اوقات ثمينة كان بإمكانه الاستفادة منها في الاهتمام بأمور عائلته ومتابعة تحصيله العلمي ووضع

الخطط المستقبلية لتطوير عيادته ومطالعة المجالات الطبية والصيدلانية لمواكبة كل ما يستجد من الاكتشافات والابحاث التي يستطيع الاستفادة منها لخدمة مرضاه .

اثبت التجارب التي جرت في كندا والولايات المتحدة الاميركية ان بالامكان الحصول على نتائج افضل في العيادات الخاصة كما في العيادات الجماعية من خلال استخدام تقنية الكمبيوتر في تحديد مواعيد الزيارات والامور الحسابية والسجلات الطبية . كما أن هذه التجارب اكدت ، بالاحص فيما يتعلق بالعيادات الجماعية والمراكز الصحية العائدة للدولة والمستشفيات الأهلية والحكومية ، ان استخدام الكمبيوتر في امور مثل شراء المعدات والاجهزة الطبية والاستخدام الاقتصادي للتسهيلات الطبية الخاصة مثل المختبرات ومراكز التصوير بالاشعة ومراكز اعادة التأهيل والخدمات الصحية الأخرى قد أدى إلى تحسين الانتاج في هذه المؤسسات وتقليص النفقات في نظام للرعاية الصحية يسمح بنشر فوائد مثل هذا الاستعمال على اكبر عدد ممكن من المستفيدين .

يشعر عدد كبير من الاطباء بأن استعمال الكمبيوتر في عياداتهم يثقل كاهلهم بأمر يمكنهم تجنبها ويعبرون عن ذلك بقولهم «اني طبيب وليس مدير مكتب» . . ولكن على الرغم من أن ادارة العيادة الخاصة تطرح عددا من المشاكل يجب أن نتذكر ان العديد ايضا من الاطباء يجدون لذة بالفعل عند ممارسة مهاراتهم الادارية والتنظيمية الكامنة عندهم . فكل مريض من مرضاهم له مشكلة خاصة به تحتاج إلى حلول وعليهم لايجاد مثل هذه الحلول تجميع المعطيات وفهرستها وتقييم بدائل الحلول وخطة العمل . وتحليل النتائج والاستناد اليها في حالات مشابهة ولا يمكنهم تنفيذ هذه الأعمال بالسرعة والدقة المطلوبتين إلا باستعمال الكمبيوتر .

كما أن بعض الاطباء يرغبون في الظهور بمظهر المقتصد . يقبلون بإجراء أية تحسينات على ادارة عياداتهم طالما أن مثل هذه التحسينات لن تكلفهم الشيء الكثير والاقتصاد بنظرهم في هذا المضممار يعني الانفاق الحكيم والتوصل الى النتائج المتوخاة بدون الاضطرار إلى استخدام وسائل مستحدثة مكلفة نوعا ما .

وعدد كبير من الاطباء الذين يملكون عيادات خاصة يتميز بالوحدانية ويعتقد هؤلاء أن من الأسهل عليهم إدارة شؤون عياداتهم كما هي تدار الآن ولكنهم لا شك سيكونون من الخاسرين إذ أن التطور السريع في النمط الحياتي في عصرنا الحالي واضطرار الاشخاص الى توزيع الاوقات على مختلف أنشطتهم ومن ضمنها زيارة الطبيب تجعلهم يتجنبون اخذ مواعيد للزيارة من أطباء يحددون لهم أوقاتها غير ثابتة واكيدة فربما أي تأخير في موعد استقبال الطبيب لهم قد يؤثر على مواعيد ارتبطوا بها سابقا تتعلق بأمور في غاية الأهمية بالنسبة لهم . فالمرجحة الملائمة إذا لاجراءات استقبال المرضى وإدارة العيادة تؤمن للطبيب مجال قيامه بمهمته على أحسن وجه من خلال تقسيم أوقاته كما أوقات زبائنه المرضى .

من الأمور الحيوية والضرورية لقيام الطبيب بمهمته على اكمل وجه احتفاظه بملفات أو ببطاقات باسم كل مريض من مرضاه تحتوي كافة المعلومات عن هذا المريض والفحوصات المخبرية التي اجريت له والعلاجات التي وصفها له والنتائج التي ظهرت بعد تناول المريض هذه العلاجات أو الأدوية ، ولا شك أن الاحتفاظ بمثل هذه الملفات أو البطاقات التي يجب أن تغطي كامل الفترة من أول كشف على المريض حتى آخر معاينة له أمر صعب التنفيذ إذا أخذنا بعين الاعتبار أن من

يقوم بتسجيل هذه المعلومات يكون عادة أحد مساعدي الطبيب وليس الطبيب نفسه وأن هؤلاء المساعدين يتغيرون بتكرار الأمر الذي يولد إهمال المتابعة وإهمال التسجيل المنتظم للمعلومات على هذه البطاقات أو في هذه الملفات. لقد أظهرت دراسة أجريت حديثاً في الكلية الكندية للأطباء الممارسين أن ٤١٪ فقط من هؤلاء الأطباء يملكون ملفات تعتبر «جيدة» عن مرضاهم وأن ٤٢٪ منهم يملكون ملفات «يمكن قبولها» وأن ١٧٪ لا يملكون ملفات «ملائمة». كما أظهرت هذه الدراسة أن ٥٧٪ من الأطباء يحتفظون بملفات مرضاهم في أماكن غير آمنة يستطيع من إنشاء الوصول إليها إذا رغب. أي أن السرية المطلقة التي يقسم الطبيب على احترامها تكون عرضة للانتهاك في أي وقت.

إن النظام المتبع حالياً في معظم العيادات الطبية أو المستشفيات يعتمد على العمل اليدوي وهو بذلك يعتبر نظاماً بالياً لا يلائم تطورات العصر ومنهكا ومضيعة للوقت. فهو ينقصه البنية الأساسية للتنظيم التي تعتمد على المخططات والترميز وصعوبة الوصول إلى الملفات واستخراج المعلومات منها ومتابعة تسجيل الأحداث فيها ولذلك يجب أن يكون النظام الجديد الذي يعتمد على الكمبيوتر بسيطاً ودقيقاً في نفس الوقت ويسهل عملية التشخيص والمعالجة ويدون أن يكون كبير التكاليف ونفقات الادامة.

الباب الثالث

التخطيط لادخال التغيير

يتطلب الانتقال من نظام يدوي الى نظام آلي لمعالجة المعلومات في العيادات الطبية الخاصة والعامة وادارتها عملية تخطيط متكاملة وعلى الرغم من عدم وجود اجراءات محددة لكيفية ادخال الكمبيوتر في هذه العيادات فإن من الافضل وضع خطة متكاملة بسبب المحيط الاقتصادي الديناميكي ، فمثل هذه الخطة تظهر حسنات وميزات كما سيئات المرحلة الجديدة مع أن عدداً من الأطباء لا يعتقد بضرورة التخطيط المسبق وفوائده .

إن إدخال الكمبيوتر في العيادة يؤدي بالضرورة الى حدوث تغيير جذري في الاجراءات المتبعة فيها بالنسبة للطبيب ومساعديه كما والمرضاه . يتوجب على الطبيب اتباع أسلوب تحليلي عند وضعه لخطة التغيير تنقسم الى خمس مراحل : (١) دراسة أسلوب العمل و(٢) تطوير خواص لادارة المرغوبة و(٣) التعرف على الأنظمة المتوفرة و(٤) تقييم البدائل و(٥) انتقاء النظام الملائم لاداء العيادة وشؤون المرضى .

وتتطلب المرحلة الأولى تحليلاً منظماً لممارسة المهنة يشمل مراجعة

شاملة للإجراءات المتبعة والخدمات المقدمة ومسؤوليات المساعدين
وتحضير المعلومات وتخزين الملفات .

والمرحلة الثانية هي عملية تطوير تدريجية . عادة لا يستطيع
الطبيب الذي يراجع عدد كبير من المرضى تحديد احتياجاته بصورة
واضحة ودقيقة وبسبب ضالة الوقت المتوفر لديه للاهتمام بشؤون عيادته
لا يعترف أو لا يعرف بأن الإجراءات المتبعة في إدارة العيادة من قبل
مساعديه غير جيدة او غير مناسبة فيؤكد في كل مناسبة أن العمل في
عيادته منظم ودقيق وأن مساعديه هم أفضل المساعدين على الإطلاق .
عليه في هذه الحالة أن يجري مقارنة بين التنظيم المتبع في عيادته
والتنظيمات المتبعة في العيادات الأخرى وأن يجد الوقت الكافي لاجراء
مثل هذه المقارنة . من المعتقد بوجه عام عدم وجود نظامين متشابهين
للادارة في العيادات الطبية المختلفة ولذلك فإن التعرف عن كثب على
الاختلافات القائمة بين هذه الأنظمة المختلفة يساعد في التغلب على
شؤون تنظيم برجة اوقات المعاينة والمحاسبة .

وترتبط المرحلة الثالثة بصورة وثيقة بالمرحلة الثانية ويتوجب على
الطبيب زيارة أحد المراكز الطبية المتطورة والتعرف عن كثب بأساليب
ادارتها وكيفية ممارستها لاشغطها المختلفة .

أما المرحلة الرابعة وهي تقييم البدائل فهي مهمة مميزة نظرا
للخيارات العديدة المتوفرة امام الطبيب الممارس تنطلق من مبدأ «عدم
التغيير» وتصل الى مبدأ «التغيير الكامل» . هناك عدة حلول بين نظرية
«عدم التغيير» ونظرية ، «التغيير الكامل» منها أسلوب «الوحدات» الذي
يسمح بالتوسع المنطقي بدون نفقات باهظة في تطبيقات ادارة العيادة
والمرضى ويساند امكانية تنفيذ نظام طبي معين . إن الانتقال من نظام

يدوي إلى نظام يعتمد على الكمبيوتر قد يكون إما تجربة ناجحة مفيدة أو تجربة معقدة مزعجة وفقا لما كان عليه التخطيط الأولي الذي ذكرناه في المرحلة الأولى. فالنظام الطبي هو نظام شخصي وفردى ولذلك يجب أن يعتمد انتقاء النظام على مفاهيم شخصية بالإضافة إلى مفاهيم أصبحت مقبولة في المحيط الطبي الاقتصادي.

يمكن في هذا التقييم الاعتماد على برنامج خاص «بنية النظام» وتستخدم شركات عديدة منتجات أجهزة الكمبيوتر مثل هذه البرامج عند تصميم أجهزتها وتدرج ادائها نموذجاً عاماً لبرنامج «بنية النظام».

بنية النظام

اسم الطبيب	نوع المحاسبة: نقدية - تحليلية - ضرائبية -
العنوان	خدمات
الهاتف	عدد ملفات المرضى المراجعين
الفرع الطبي	عدد ملفات المرضى المعالجين
شكل نظام العيادة	تاريخ بدء العمل في العيادة
عدد الموظفين	احتمالات التوسع في المستقبل
اسم الشخص المسؤول عن المحاسبة	احتمالات زيادة عدد المرضى الجدد
اسم الشخص المسؤول عن ملفات المرضى	المعدل المحتمل لكافة المرضى في السنوات
اسم الشخص المسؤول عن تحديد مواعيد الزيارات	الحجم المقبل
المعدل اليومي لعدد المرضى الزائرين	
عدد فواتير المعالجة المعدة يوميا	
عدد فواتير المعالجة المرسلة يوميا	
عدد رموز التشخيص المستعملة	

والمرحلة الخامسة والاختيرة وهي انتقاء النظام الجديد الملائم فهو قرار يتخذه الطبيب صاحب العيادة وعليه قبل ان يتخذ هذا القرار دراسة امكانياته المادية الحالية والمستقبلية.

● تنفيذ التغيير

تطبيق نظام كمبيوتر في العيادات المجمعة يمكن تنفيذه خلال فترة تمتد عدة سنوات أما تطبيقه في العيادات الخاصة الفردية فيمكن أن يتم خلال بضعة شهور وعلى مراحل منظمة متتابعة.

تغطي المرحلة التنظيمية الاساسية الاحتياجات الرئيسية للطبيب وتهتم بشكل رئيسي بتحديد مواعيد الزيارات وتحضير الفواتير وتسجيل المعلومات وحفظ الملفات وتتطلب اختبار جهاز الكمبيوتر وتدريب الموظفين وتركيب المعدات والتحول من النظام اليدوي الى النظام الآلي ومقارنة النتائج الفعلية بالنتائج المخطط لها.

من المستحسن اختبار نظام الكمبيوتر خارج العيادة ويشمل هذا الاختبار فحص المعدات والتأكد من اعتمادية آلية تشغيل الأقراص ونوعية الطبع ومستوى الضجيج الصادر عن آلة الطبع ووحدات الأقراص. كما يجب اختبار البرامج المتقاة لتحديد ملاءمتها لعمل العيادة بالذات. وعند اختبار نظام طبع الفواتير يجب أن يتأكد الطبيب ليس فقط من سرعة ونوعية الطبع بل مدى شمولية هذا النظام للمعطيات المطلوب ادخالها. يمكن الاكتفاء، لدى اختبار نظام المحاسبة، بتحليل التقارير المنتجة من قبل النظام المختار لأغراض مالية وإدارية.

في بعض الحالات لا تظهر الاختبارات الأولى كافة امكانيات ومساوئ النظام المختار ولذلك قلنا إن من المستحسن اجراء الاختبار قبل تركيب النظام في العيادة في مكتب الشركة البائعة.

يعتبر تدريب الموظفين على استخدام الكمبيوتر احد اهم النشاطات خلال كافة مراحل تنفيذ التغيير. يجب تعليم الموظفين كيفية

ادخال واستعادة المعطيات ومعالجة المعلومات وتخزينها وتلقيهم المصطلحات الفنية المستعملة في نظام الكمبيوتر والاهم من كل ذلك. التأكيد عليهم على اهمية السرية التامة في المعطيات والمعلومات الطبية المجمعة عن المرضى وتدريبهم على كيفية المحافظة على هذه السرية وحماية المعطيات من الأيدي العابثة. يجب أن يشمل التدريب أيضا كيفية إعادة تشغيل الكمبيوتر عند انقطاع مجرى التيار وتنظيم ملفات مساندة للاعتماد عليها في حال فقدان أو تلف المعطيات الاساسية .

عادة يقوم بائع نظام الكمبيوتر بتركيب الأجهزة في المكان المرغوب ولا تتطلب عملية التركيب اكثر من اربع ساعات من العمل .

أما تنفيذ عملية الانتقال من النظام اليدوي الى النظام الآلي مسألة جدية لا مجال للاهمال فيها. يجب ادخال ملفات المرضى وما تحتويه وبرامج زيارات الطبيب وأتاعبه المختلفة والرموز التي يجب أن يستعملها للتعريف على انواع المرضى في ذاكرة الكمبيوتر وبعد الادخال يجب اختبارها للتأكد من شموليتها ودقتها، ومن الافضل الابقاء على الملفات اليدوية بعد نقل محتوياتها منها وعدم اتلافها إلا بعد مرور مدة لا تقل عن ستة اشهر بعد إدخال النظام الآلي وذلك للرجوع إليها في حال حدوث خطأ في النقل .

بعد مرور عدة اشهر على ادخال نظام الكمبيوتر يكون الطبيب وموظفوه قد أصبح لديهم خبرة لا بأس بها في كيفية التعامل مع النظام الجديد ويمكنهم عندئذ ادخال اضافات جديدة على نظام الكمبيوتر الموجود لديهم مثلاً وسائل تخزين داخلية وخارجية إضافية وأنواع جديدة من أجهزة العرض المرئي التي تكون قد توفرت في الاسواق .

● التشغيل

بعد تركيب نظام الكمبيوتر وتدريب الموظفين على كيفية استخدامه نكون قد تعدينا مرحلة الانتقال من النظام اليدوي الى النظام الآلي وأصبح كل موظف يعرف ما هو المطلوب منه على ضوء النظام الجديد المتبع في العيادة، يشعر أن الكمبيوتر قد أصبح جزءاً لا يتجزأ من العمل في العيادة وليس آلة غريبة من الأفضل له أن يتعد عنها .

الصيانة الدورية تتم عادة وفق اتفاق يعقد مع شركة متخصصة او مع الشركة التي باعت النظام بالاساس وعادة لا يولد موضوع الصيانة أية مشاكل في تشغيل النظام . سرية ووقاية المعلومات الطبية الحساسة مثل الأمراض النفسية والجنسية والنسائية دخلتا في صلب اهتمامات المسؤولين عن العناية بالصحة وقد تبنى المؤتمر الثاني للجمعية الكندية لاستخدام الكمبيوتر في عيادات الاطباء المنعقد في آب ١٩٧٨ مبادئ عامة تتعلق بسرية السجلات والملفات الطبية منها :

- ١ - إخضاع الملفات الصحية المخزونة في الكمبيوتر لنفس مبادئ السرية المتبعة في حفظ الملفات الصحية المعدة يدوياً .
- ٢ - عدم السماح لوصول أيدي غريبة إلى هذه الملفات واستعمال مفاتيح رموز سرية لهذا الغرض .
- ٣ - عدم إعطاء المريض الملف العائد له إلا عند طلب طبيب آخر يعالج نفس هذا المريض .
- ٤ - عدم إفشاء محتويات الملفات لأي جهة رسمية أو غير رسمية إلا بأمر من المحكمة المختصة .
- ٥ - إجراء كشف شامل دوري، مثلاً كل سنة، على محتويات

الملفات للتأكد من عدم تلف هذه الملفات أو فقدان بعض المعلومات منها أو فقدان ملف بكامله .

كما تبنت الجمعية الاميركية للشؤون الصحية في الولايات المتحدة الاميركية عدة مبادئ تنظم شؤون السرية للملفات الطبية واساليب وقايتها من العبث أو الوصول غير المرخص له . نذكر منها :

١ - أن يتبع الطبيب أو المستشفى أو مجمع الاطباء نظاما واضحا مكتوباً لكيفية الوصول الى محتويات الملفات الطبية ونقل المعلومات منها وتدمير غير الضروري من بينها .

٢ - أخذ تعهد كتابي من الموظفين العاملين في المؤسسة الطبية بالمحافظة على السرية المطلقة للمعلومات التي تصل اليهم أو تلك التي يعهد إليهم بحفظها .

٣ - عدم إفشاء محتويات الملفات إلا إلى طبيب أو مجمع اطباء أو مستشفى وذلك بعد استلام طلب خطي منهم بذلك وينسخة أصلية .

٤ - إعطاء معلومات شفوية أو خطية عن وضع المريض وحالته الى المريض بالذات أو إلى من ينوب عنه بصورة رسمية .

٥ - الاحتفاظ بملفات المعلومات المتعلقة بالمرضى في ذاكرة الكمبيوتر وحماية هذه الذاكرة برموز سرية تمنع وصول الايدي غير المرخص لها إليها ، والاحتفاظ بالنسخ الثواني لهذه الملفات المسجلة على اقراص أو أشرطة مغنطة في مكان أمين بعيدا عن أيدي العابثين ومقاوما للحريق والكسر .

٦ - إتلاف الملفات غير الضرورية إما بواسطة الحرق أو المحو أو التقطيع .

● النقص في المعلومات المتعلقة بالطب السريري

المعرفة الطبية هي الأساس مجموعة التجارب السريرية الماضية وقد جمعت في كتب لا مجال لحصرها نذكر منها كتاب «علم الأمراض» تأليف اندرسون وهو يضم ٢١٤٨ صفحة والمرجع الطبي» تأليف بيسون وماك درموت وهو يضم ١٨٩٢ صفحة وإذا أردنا أن يكون لدينا مجموعة كاملة لكافة العلوم الطبية لاحتجنا إلى كتب يصل عدد صفحاتها إلى أكثر من ٦٠ ألف. هذه الكمية الهائلة من المعرفة تمثل حوالي عشرة أضعاف مقدرة الاستيعاب لذاكرة الانسان وقد خلق هذا الحجم الضخم للمعلومات الطبية مشكلة رئيسية في الطب السريري، ويعترف كبار الاطباء بأن المريض لا يستلم التحليل / العلاج الأفضل نظرا لوجود الهوة الواسعة بين المعرفة المتوفرة والعناية السريرية الفعلية. وتعرف هذه الهوة التي تتسع باستمرار بالنقص في المعلومات الذي يعتبر المشكلة الأكبر في عصرنا الحالي. ومع تنوع الاختصاصات الطبية وازدياد تفرعاتها يزداد النقص في المعلومات التي يستطيع أي طبيب عادي أو متخصص أن يجمعها في ذهنه. لذلك ابتكر العلماء نظاما آليا حيث تساعد المعرفة المؤلفة (أي باستخدام الحاسب الآلي) الذاكرة المحدودة السعة للطبيب عندما يقوم على اعطاء تقريره الطبي.

يعتمد الطبيب عادة في عمله الطبي على عدة انواع من مصادر المعلومات أهمها:

١ - المعلومات المتعلقة بالمريض أي ما يشكو منه وتاريخ مرضه وخلفيته الاجتماعية والوراثية.

٢ - التجارب الطبية الماضية أي التجارب التي مر بها أطباء آخرون في الماضي تتعلق بالحالات المرضية التي يطلب منه معالجتها.

٣ - المعرفة الطبية أي ما يمكن الطبيب الاعتماد عليه بالاستناد إلى المراجع الطبية فيما يتعلق بالتشخيص والعلاج واحتمالات تطور المرض وأساليب تجنب الإصابة به .

٤ - النظريات والمفاهيم والفرضيات والآراء العلمية أي تلك التي يطرحها الباحثون لشرح الأمراض وطبيعتها أو لوصف أساليب جديدة للعلاج .

وإذا تمكن الطبيب من امتلاك هذه المعطيات الأربعة فلا شك أنه سيتمكن من إصدار قرارات علمية وعقلانية على شكل تشخيص أو علاج أو احتمالات تطور المرض، وبما أن هذه المعطيات تشمل الحصول على معلومات لا تستطيع ذاكرة أي إنسان استيعابها أو تخزينها نقترح بأن يستخدم الكمبيوتر لمساعدة الطبيب في اتخاذ قراراته المعتمدة على هذه المعطيات .

نتعامل في نظامنا الفكري بالافكار، وهذه الافكار هي الكتل البناءة للعملية الفكرية المدركة وعندما نود أن نشارك الآخرين بها نشرحها لهم بالالفاظ وهذا التحويل لافكارنا الى كلمات وجمل باللغة الطبيعية هو أول خطوة في الاتصال الطبي ويعتمد نجاح هذا الاتصال بشكل رئيسي على دقة وأمانة نقل الافكار إلى كلمات وجمل ومقدرة مستسلم الاتصال على فهم الرسالة المقصودة، ولكن في نظام نقل المعلومات بواسطة الكمبيوتر تضاف مرحلة ثالثة وهي تحويل الافكار الانسانية التي حولت الى كلمات وجمل مفهومة، إلى رموز يفهمها الكمبيوتر بغية توليد المعلومات وفق ما يحتاج إليه مستعمل هذا الكمبيوتر، ولذلك تدعو الحاجة إلى وجود شبه لغة تستطيع ترجمة اللغة البشرية إلى رموز يفهمها الكمبيوتر وبعد أن يتم تحويل المدخلات إلى

شبه اللغة هذه يكون الواجب التالي «تعليم» الكمبيوتر على «فهم» الآراء التي عبر عنها الاتصال الانساني . بالاضافة إلى ذلك تدعو الحاجة إلى ضرورة وجود نسخة تخزين كافية للمعرفة الطبية كما يجب أن يكون تجارب الآلة مع لغة الانسان سريعا بدرجة تؤمن حصول حوار بين الآلة والانسان وكأن الآلة عبارة عن خبير انساني يجيب على الاسئلة المطروحة .

-الباب الرابع

خطوات مكننة المكاتب

يتجه التفكير في بعض المؤسسات نحو استخدام الأنظمة الكمبيوترية لانجاز ما تقوم به إداراتها ومكاتبها المختلفة من أعمال إدارية أو محاسبية أو إنتاجية . هذا الاتجاه في التفكير يكون في الغالب بهدف توفير الوقت والجهد والمال الذي يتطلبه إنجاز الأعمال المختلفة باستخدام أنظمة أخرى غير كومبيوترية . وذلك بالإضافة إلى الرغبة في تنظيم الأعمال التي تقوم بها الإدارات والمكاتب المختلفة تنظيمياً يساعد على الوصول إلى المعلومات الدقيقة في صورة يسهل على أساسها اتخاذ القرارات الصحيحة بشأن المشتريات، والمبيعات، والاستثمارات ، وحملات الدعاية والاعلان ، وشئون المستخدمين والعمال ، وتنظيم المخازن ، ووسائل النقل ... الخ .

وحق يتحول هذا التفكير إلى قرارات للتنفيذ يجب أن يمر بخطوات محددة حتى تأتي هذه القرارات في صورة علمية سليمة تحقق أهدافها المرجوة . ومعنى آخر يجب أن تأتي هذه القرارات وفق خطة عمل محددة يتعاون في القيام بها الراغبون في استحداث الأنظمة الكمبيوترية والمتخصصون في هذه الأنظمة .

ويبدأ برنامج العمل الذي يقوم به هذا الفريق من الراغبين

والمختصين باستقصاء مبدئي ودراسة للجدوى تهدف إلى اتخاذ قرار بشأن الموافقة أو عدم الموافقة على استخدام النظام الكمبيوترى . ويواجه فريق العمل بدائل مختلفة يجب أن ننضم بالاضافة إلى الأنظمة المختلفة الخاصة بالتشغيل الكمبيوترى البديل الحس بعدم جدوى هذا التشغيل بالنسبة للمؤسسة موضوع البحث والاستمرار في إنجاز الأعمال المختلفة بالطرق والوسائل التي يجري العمل على أساسها في المكاتب والادارات المختلفة . وبمعنى آخر ، لا يجب أن يقتصر بحث فريق العمل على المفاضلة بين التقيضين ، استخدام أفضل الأنظمة الكمبيوترية أو عدم استخدام أي نظام منها ، حيث أن هناك إمكانيات متفاوتة من حيث الحجم والتكاليف ودقة الأداء وسهولة التشغيل والصيانة ، وكل من هذه الامكانيات للتشغيل الكمبيوترى يمكن أن يتفق مع تفاوت احتياجات المؤسسات المختلفة وتفاوت ميزانياتها .

والفرق الأساسي بين الاستقصاء المبدئي ودراسة الجدوى هو في درجة التفاصيل التي يتضمنها كل منها . إذ يكفي أن يتضمن الاستقصاء المبدئي أنواع الأنظمة الكمبيوترية التي تتفق مع احتياجات المؤسسة ، أما دراسة الجدوى فلا بد أن تتضمن التفاصيل التي يتحدد على أساسها اختيار نظام معين من هذه الأنظمة . ويجب أن نشير إلى أن أي من الدراستين لا بد أن تأخذ في الاعتبار نظام العمل المتبع في المؤسسة وقابليته للتطوير والتحول إلى نظام كومبيوترى سواء من حيث حجم العمل وتكاليفه وقدرات الموظفين القائمين به ومدى تكرار اتخاذ القرارات ... الخ .

لذلك يجب أن يتضمن التقرير الخاص بدراسة الجدوى وصفاً لنظام العمل المتبع في المؤسسة ، ثم توضيحاً للبدائل المقترحة وتقييماً لها من النواحي التقنية والمالية والتشغيلية ، أي الجدوى التقنية والتشغيلية لكل من الأنظمة البديلة مع إجراء المقارنة بين تكاليف ومزايا كل منها . ومن ناحية الجدوى التشغيلية يجب أن يكون هناك إجابة للأسئلة الآتية :

- ١ - هل تستطيع المؤسسة تشغيل النظام الكمبيوترى المقترح أم لا ؟
- ٢ - هل يمكن فعلاً إعداد البيانات التى يُطلب إدخالها إلى الكمبيوتر ؟
- ٣ - هل الوقت المحدد للتشغيل يمكن التقيد به إذا أخذت إمكانات المؤسسة في الاعتبار ؟
- ٤ - هل يمكن الكشف عن أخطاء التشغيل وتصحيحها ؟ وهل يمكن أن يتحقق ذلك في وقت لا يسيء إلى الوقت الإجمالي المحدد لكل عملية من العمليات ؟. مثلاً ، تحدد في النظام المقترح تحديث الملفات الكمبيوترية الخاصة بالمخازن كل ثلاثة أيام ، إلا أن أخطاء كثيرة ظهرت في البيانات التى تم إدخالها إلى الكمبيوتر ولا يمكن تصحيحها في الوقت المناسب ، ولذلك لا بد أن يتقرر تعديل النظام بحيث يجري تحديث الملفات كل أسبوع ، وهو أمر يؤدي إلى إنقاص بعض مزايا النظام المقترح . وعند مقارنة مزايا وتكاليف كل نظام كمبيوترى نلاحظ أن المزايا تتضمن :
- ١ - القدرة على الحصول على معلومات لم يكن من الممكن الحصول عليها سابقاً .
- ٢ - الحصول على معلومات وفق توقيت محدد يجري العمل على أساسه بدقة .
- ٣ - القدرة على اجراء عمليات حسابية لم يكن من الممكن اجرائها سابقاً .
- ٤ - تحسين الاجراءات الادارية حيث يمكن إنقاص الأعمال الكتابية إلى أدنى حد ممكن ، الأمر الذى يؤدي إلى تحسين في الأداء وزيادة في الدقة .
- ٥ - تحسين إمكانات إتخاذ القرارات الرشيدة .
- ٦ - تحسين الخدمات التى تؤدئها المؤسسة لعملائها وتحسين صورتها في نظرهم تبعاً لذلك .

أما التكاليف فتضمن :

١ - تكاليف دراسة النظام المقترح ، وهي تتضمن تكاليف الوقت الذي تحتاجه الادارات المستفيدة لاعداد تقريرها ، وتكاليف الوقت الذي يحتاجه محلل الأنظمة لاعداد تقريره ، وتكاليف الوقت الذي يحتاجه المبرمج لاعداد برامج تشغيل الكمبيوتر .

٢ - تكاليف التشغيل وتتضمن تكلفة شراء أو تأجير الكمبيوتر ، وتكلفة تربيته وإعداده للعمل ، وتكلفة الموظفين الذين سوف يقومون بتشغيله ، وتكلفة الصيانة ، وتكاليف النقل والمواصلات التي قد تترتب على تشغيل الكمبيوتر ضمن شبكة معينة من الاتصالات الكمبيوترية ، والزيادات التي لا بد أن تطرأ على تكاليف الادارات المستفيدة .

وعند المفاضلة بين الأنظمة الكمبيوترية المختلفة بحسن تقييم كل منها وفقاً لمعايير وأوزان محددة سلفاً من قبل فريق العمل يمكن أن تكون كالاتي :

١ - ٣٠٪ كوزن لنسبة الأهداف التي يستطيع كل نظام تحقيقها .

٢ - ٢٠٪ كوزن للوفر الذي يمكن أن يحققه كل نظام . ويحسب الوفر بخصم تكاليف التشغيل من الوفور الاجمالية .

٣ - ٢٥٪ كوزن للمزايا غير الملموسة التي يحققها كل نظام .

٤ - ١٠٪ كوزن للوقت الذي يحتاجه كل نظام عند التطبيق الفعلي .

٥ - ١٥٪ كوزن للتكلفة الكلية لكل نظام .

وبالإضافة إلى ذلك يجب أن يتضمن التقرير عن دراسة الجدوى الأمور الآتية فيما يتعلق بكل نظام من الأنظمة الكمبيوترية المقترحة :

١ - الاجراءات اليدوية التي يتضمنها تطبيق كل نظام .

٢ - تنظيم الملفات التي يحتاجها تطبيق كل نظام .

٣ - البيانات التي يتطلبها كل نظام ، أي طاقته القصوى على استيعاب البيانات المختلفة ، أي طاقته القصوى على استقبال المدخلات .

٤ - المعلومات التي يستطيع كل نظام اخراجها ، أي حجم المعلومات ونوعيتها وكيفية اخراجها .

٥ - سائط الادخال والاخراج التي تتفق مع كل نظام .

٦ - إمكانية الاعتماد على برامج التشغيل الجاهزة التي تبيعها المؤسسات المتخصصة . وفي هذا الصدد يجب أن تدرس نوعية هذه البرامج ومدى إمكانية الاعتماد عليها وعلى تعاون بائعها من حيث قدرته على تحسين هذه البرامج وعلى إعداد برامج جديدة تلبي حاجات المستفيدين منها .

٧ - إمكانية تعديل البرامج الجاهزة كي تتفق مع الأجهزة الكمبيوترية التي يتطلبها كل نظام . ونلاحظ في هذا الصدد أنه إذا كانت تكلفة التعديل تصل إلى ٥٠ ٪ من ثمن البرنامج يكون من الأفضل عدم شرائه حتى يمكن إعداد برامج خاصة تتفق مع النظام الكمبيوترية الذي يتقرر استخدامه .

٨ - أقسام المؤسسة والموظفين الذين لا بد أن يتأثروا بكل نظام يقترحه فريق العمل ، وكذلك الوظائف التي لا بد أن يصيبها التغيير ، وكيف يمكن الاستفادة من الموظفين الذين يأخذ الكمبيوتر مكانهم في العمل .

٩ - الوقت التقديري الذي يحتاجه تطبيق الأنظمة البديلة المقترحة .

١٠ - درجة المخاطرة التي يواجهها كل نظام عند تطبيقه ، وتمثل هذه المخاطرة في فشل المؤسسة عند اتخاذ اجراءات التنفيذ والتشغيل التي يتطلبها كل نظام .

١١ - مدى عدم التأكد بالنسبة للتقديرات الخاصة بالتكاليف ، وتلك الخاصة بالميزايا التي يمكن أن يحققها كل نظام .

بذلك يأتي تقرير فريق العمل بعد بحث النقاط المختلفة التي سبق الإشارة إليها متضمناً شرحاً موجزاً لأسباب دراسة الجدوى التي قام بها ، ومحددات ترتيباً لكل من الأنظمة البديلة التي يمكن استخدامها وتكون متوافقة مع إمكانات المؤسسة ، وحجم الأعمال التي تقوم بها ، ومدى تكرار هذه الأعمال ، ثم المفاضلة بين هذه الأنظمة وفقاً للمعايير التي حددها الفريق سلفاً . ويلاحظ أن يتضمن التقرير الإشارة إلى نظام المعلومات الذي يجري العمل على أساسه في المؤسسة عندما أبدت رغبتها في استحداث نظام كمبيوتر يمكن أن ينتج المعلومات بكفاءة أفضل . ومن المرغوب فيه أن يتضمن التقرير سيناريو (Scenario) أي قصة قصيرة تبين تسلسل خطوات العمل وفقاً لكل نظام من الأنظمة البديلة . ومعنى آخر يبين السيناريو تعاون المستفيدين والأقسام التي سوف تقوم بالأعمال الكمبيوترية والإدارات الأخرى وفقاً لخطوات العمل التي تتطلبها تطبيق كل نظام . والخلاصة أن التقرير لا بد أن يتضمن الفقرات التالية :

١ - موجز عام :

- أ - أهداف دراسة الجدوى التي يقوم بها فريق العمل .
- ب - تقييم كل نظام من الأنظمة البديلة وفقاً للمعايير المحددة .

٢ - نظام المعلومات المتبع :

- أ - مشاكل هذا النظام .
- ب - الرغبة في نظام جديد يعالج هذه المشاكل .
- ج - خفليات اتخاذ القرار الخاص بالنظام الذي يقترحه الفريق .
- د - كيفية إنتاج المعلومات وفقاً للنظام المتبع .
- هـ - كيفية تشغيل البيانات وتحويلها إلى معلومات وفقاً لهذا النظام .

٣- لكل نظام يقترحه فريق العمل :

أ- نسبة تحقيق النظام للأهداف المختلفة المحددة في التقرير .
ب- تحديد النظام الذي يقع عليه الاختيار بعد المقابلة بين الأنظمة المقترحة .

ج- كيفية تدفق المعلومات وفق النظام الذي يقع عليه الاختيار .
د- النواحي التقنية الخاصة بالملفات الكمبيوترية ، وعمليات الادخال والاخراج باستخدام أجهزة الكمبيوتر التي يقع عليها الاختيار ، ومختلف المسائل المتعلقة بتشغيل هذه الأجهزة .
هـ- برجة خطوات تنفيذ النظام المقترح وما تحتاجه هذه الخطوات من نفقات .

و- وقع النظام المقترح على النواحي الادارية في المؤسسة .
ز- فئات الموظفين الذين يحتاجهم النظام المقترح وكيفية توظيفهم وتدريبهم .

ح- التكاليف الكلية للنظام المقترح والمزايا المختلفة التي سوف ترتب على تطبيقه واستخدامه في إنتاج المعلومات .

ونورد فيما يلي نموذجاً لتقرير عن دراسة لجدوى استخدام نظام كمبيوترى جديد لضبط المخازن في إحدى المؤسسات سواء من حيث مستوى التخزين ، وكذلك من حيث العمليات الخاصة بتنفيذ الطلبات المختلفة .

الأهداف :

أ- خفض مستويات التخزين دون أن يؤثر ذلك على إمكانية مواجهة طلبات العملاء .

ب- تحسين إجراءات شراء البضائع لتخزينها .

ج- تحسين التنظيم الاداري الخاص ببرجة تخزين البضائع ذات

الصفة الموسمية ، وتلك التي تكون حركة تسويقها بطيئة .

د- تجميع البيانات عن المبيعات المختلفة لتحليل اتجاهاتها وتحديد التخزين المناسب لكل صنف من الأصناف التي تبيعها المؤسسة .

البدائل المقترحة :

١- تحسين النظام المتبع ، ويؤدي ذلك إلى :

أ- مواجهة الأهداف بنسبة ٥٠٪ .

ب- توفير ملموس يمكن أن يصل إلى خمسة آلاف ليرة سنوياً .

ج- تحقيق مزايا غير ملموسة بنسبة ١٠٪ .

د- يستغرق التحسين ثلاثة أشهر .

هـ- التكاليف الكلية لذلك يمكن أن تصل إلى عشرة آلاف ليرة .

٢- استخدام نظام كومبيوترى بسيط ، ويؤدي ذلك إلى :

أ- مواجهة الأهداف بنسبة ٧٥٪ .

ب- توفير ملموس يصل إلى عشرين ألف ليرة سنوياً .

ج- تحقيق مزايا غير ملموسة بنسبة ٣٠٪ .

د- يحتاج تطبيق مثل هذا النظام إلى ١٨ شهر .

هـ- تصل تكاليفه الكلية إلى خمسين ألف ليرة .

٣- استخدام نظام كومبيوترى خاص بمراقبة المخازن ، ويؤدي ذلك

إلى :

أ- مواجهة الأهداف بنسبة ٦٠٪ .

ب- توفير ملموس يصل إلى ١٥ ألف ليرة سنوياً .

ج- تحقيق مزايا غير ملموسة بنسبة ٢٥٪ .

د- يستغرق تطبيق هذا النظام ستة أشهر .

هـ- تصل تكاليفه الكلية إلى ٥٥ ألف ليرة .

٤- استخدام نظام كومبيوترى ضمن شبكة كومبيوترية تجمع عدة مؤسسات سوياً ، ويؤدي ذلك إلى :

أ- مواجهة الأهداف بنسبة ٩٥ ٪ .

ب- توفير ملموس يصل إلى ١٥ ألف ليرة سنوياً .

ج- تحقيق مزايا غير ملموسة بنسبة ٥٠ ٪ .

د- يحتاج تطبيق مثل هذا النظام إلى ٢٤ شهر .

هـ- تصل تكاليفه الكلية إلى ٨٠ ألف ليرة .

شرح لكل من هذه الأنظمة البديلة يتضمن :

أ- توضيح للاطار العام لكل نظام .

ب- تدفق المعلومات بين الادارات المختلفة للمؤسسة وفقاً لكل نظام .

ج- النواحي التقنية التي يتطلبها كل نظام .

د- الجدول الزمني للعمليات المختلفة التي يحتاجها كل نظام حتى يتم إدخاله إلى المؤسسة وبده توظيفه في إنتاج المعلومات .

هـ- مدى التغيرات التي لا بد أن تصيب الموظفين نتيجة إدخال كل نظام ، ويتضمن ذلك الفئات التي سوف تستفيد وتلك التي سوف يصيبها الضرر ، وكيفية إنقاص الضرر إلى أدنى حد ممكن .

و- كيفية تشغيل كل نظام ، ومدى تأثير ذلك على أنظمة العمل المتبعة .

ز- تكاليف كل نظام متضمنة تكلفة برامج التشغيل الكومبيوترى وطبع الجداول التي على أساسها يمكن تحديد الحجم الاقتصادي لكميات البضائع

التي يجب تخزينها ، والعمل على تحديد الطلبات الخاصة بها في الفترات الزمنية الدورية التي تتناسب وأعمال المؤسسة . ويمكن استنتاج ذلك من الجدول التالي :

الشهر	عدد الطلبات
كانون ثان (يناير)	٤١٠٠
شباط (فبراير)	٦٧٠٠
آذار (مارس)	٧٨٠٠
نيسان (ابريل)	٨٤٠٠
أيار (مايو)	٥٤٠٠
حزيران (يونيو)	٤٦٠٠
تموز (يوليو)	٥٠٠٠
آب (اغسطس)	٥١٠٠
أيلول (سبتمبر)	٦٢٠٠
تشرين أول (اكتوبر)	٩٥٠٠
تشرين ثان (نوفمبر)	١٠١٠٠
كانون أول (ديسمبر)	٨٢٠٠
المجموع	٨١١٠٠
متوسط العدد الشهري للطلبات = ٦٧٥٨	
الحد الأقصى للطلبات اليومية = ٥٠٠	
المتوسط اليومي للطلبات = ٣١١	
متوسط عدد الأصناف للطلبية الواحدة = ٥	

ح - مزاي كل نظام من حيث الوفرة الذي يمكن أن يترتب على التخطيط والبرمجة الاقتصادية للطلبات المختلفة ، وإنقاص الحالات التي تعجز المؤسسة

نفسها مضطرة إلى عدم تلبية بعض الطلبات بسبب عدم وجود ستوكات من الأصناف المطلوبة ، وتحسين الخدمات التي يجري تأديتها للعملاء .

ط - حساب نسبة المزايا إلى التكاليف لكل نظام .

تصميم الملفات :

تعتبر الملفات حجر الزاوية في أي نظام للمعلومات ، ولهذا يجب إعداد التصميم الخاص بها عند إعداد التقرير الخاص بدراسة جدوى الأنظمة المختلفة ، كما يجب أن يكون مصمم أنظمة العمل متمكناً من الفهم والكفاءة والخبرة التي يحتاجها إعداد البنية الخاص بالملفات المختلفة سواء من حيث تخزينها في ذاكرة الكمبيوتر أو من حيث الرجوع إليها كلما احتاجت المؤسسة إلى ذلك . ولا شك أن الخبرة بهذين الأمرين تشكل الدعامة الأساسية لتحديث أنظمة المعلومات كومبيوترياً .

ونستطيع تعريف الملف الكومبوتري بأنه مجموعة من البيانات يجري تنظيمها سوياً وفق تركيب محدد ضمن ذاكرة الكمبيوتر . ويتكون هذا الملف من مجموعة من السجلات التي ينقسم كل منها إلى حقول تتضمن مجموعات من الرموز التي يمكن أن تكون في شكل أرقام أو أحرف محددة . بذلك تكون أصغر وحدة قابلة للتخزين في ذاكرة الكمبيوتر هي رقم معين أو حرف معين . وفي الغالب لا يجري العمل الكومبوتري بهذه الوحدات ، حيث تعتمد على مجموعة من الأرقام أو من الأحرف التي تدل على معنى محدد . هذه المجموعة تكوّن سوياً ما يسمى بالحقول (groups of characters are called fields) . مثلاً الحقول الخاص برقم الموظف في مؤسسة ما . وتكوّن مجموعة معينة من الحقول سجلاً منطقياً ، أي سجلاً يبين البيانات ذات الأهمية عن حالة معينة أو عن وحدة معينة . والشكل التالي يبين سجلاً لموظف ما في إحدى المؤسسات :

سمير ابراهيم	428	46	5600	B	C
الاسم	الرقم في المؤسسة	العمر	الرتب	رقم الدليل الخاص بالعمل	رقم الدليل للعمل السابق

حقل السجل

وواضح أن ذاكرة الكمبيوتر التي تكون جزءاً من تركيبه (the primary memory) لا يمكن أن تتسع لكل البيانات التي ترغب المؤسسة في إدخالها إلى الكمبيوتر، ولذلك تستخدم وسائط أخرى للتخزين (stored on secondary storage devices) يمكن الرجوع إليها عند الحاجة إلى البيانات المسجلة عليها.

لذلك يجب أن يتضمن تقرير فريق العمل الأمور الآتية الخاصة بالملفات :

- ١ - أنواع السجلات وتركيب الملفات التي تسجل عليها .
- ٢ - الوسائط المختلفة التي تستخدم لتخزين السجلات .
- ٣ - الأسس التي يتم وفقاً لها ترتيب السجلات ، مثلاً أرقام سلسلة وفقاً لدليل معين يمكن استخدامه لإخراج البيانات عند الحاجة إليها .
- ٤ - طريقة تحديث البيانات المسجلة في الملفات المختلفة ، وذلك لإضافة بيانات جديدة أو لتعديل بعض البيانات السابقة أو حذف بعضها الآخر . ونشير هنا إلى أن الدليل الخاص بالسجلات يمكن أن يكون أكثر تعقيداً من الأرقام المسلسلة ، وينشأ هذا التعقيد عندما تتعدد السلع في المخازن وتتعدد أصنافها ومنشأها وغير ذلك من التفاصيل الخاصة بها ، وكذلك عندما تتعدد الفروع التي يعمل فيها الموظفون وتتعدد طرق دفع أجورهم ومراتبهم ... الخ .
- ٥ - وسائل وطرق التحكم في الأخطاء التي قد تحدث عند إدخال

البيانات وفقاً لترتيب السجلات الخاصة بها . وواضح أن عمليات التشغيل الكمبيوترية يجب أن تتضمن الطرق التي يمكن استخدامها للكشف عن الأخطاء . مثلاً ، بعد تحديث البيانات يمكن إخراج موجز بالمجاميع بعد الإضافات المختلفة والسجلات التي حدثت ومقارنة النتائج مع الموجز قبل التحديث للتأكد من التطابق الذي يجب أن يتحقق إذا كانت عمليات التشغيل قد تمت بدقة تامة .

٦ - دراسة طبيعة ، وحجم ، وتكرار ، ووقت الاستجابة ، وذلك فيما يتعلق بالحصول على المعلومات من ذاكرة الكمبيوتر وتحديث البيانات المخزونة في ملفات هذه الذاكرة . ومعنى ذلك ضرورة اجراء الموازنة بين وقت الاستجابة الخاص بنظام كمبيوتر معين وبين التكلفة التي تحتاجها كل من البرمجة الخاصة بهذا النظام ، وتخزين البيانات وفقاً لتشغيل هذا النظام ، وتحديث هذه البيانات كلما دعت الحاجة إلى ذلك . ونشير هنا إلى أن كل نظام كمبيوتر له طرق التشغيل الخاصة به والتي يترتب عليها تحديد التكاليف التي يتطلبها تركيب الملفات المرتبطة به . وبالرغم من أن إنشاء إدارة للبيانات باستخدام الكمبيوتر والملفات المختلفة الخاصة به يمكن أن يتطلب استثماراً هائلاً في رؤوس الأموال والموظفين الذين يحتاجهم مثل هذه الإدارة ، إلا أنها يمكن أن تقدم خدمات جلية للمؤسسة ، كما يمكن إدخال التعديلات عليها من وقت إلى آخر بسهولة وتكاليف قليلة .

مواصفات النظام الذي يقع عليه الاختيار :

بانهاء دراسة فريق العمل لجدوى الأنظمة الكمبيوترية المختلفة لا بد أن يقع الاختيار على واحد منها .

وبذلك يجب أن يتضمن التقرير النهائي عن دراسة الجدوى توضيحاً تفصيلياً عن مواصفات النظام الذي يقع عليه الاختيار . وتضمن هذه المواصفات النقاط التالية :

١ - المعلومات التي يُطلب إخراجها باستخدام الكمبيوتر :

- أ - فائقة هذه المعلومات .
- ب - الادارة أو القسم المستفيد منها .
- ج - واسطة الاخراج .
- د - نماذج عن التقارير المطلوب إعدادها .
- هـ - مدى تكرار هذه التقارير .

٢ - بيانات الادخال إلى الكمبيوتر :

- أ - مصادر هذه البيانات .
- ب - واسطة إدخالها .
- ج - نموذج عن المستندات الخاصة بهذه البيانات .
- د - الحجم التقديري لهذه البيانات .
- هـ - الحقول المختلفة التي تعالجها هذه البيانات .

٣ - تركيب الملفات :

- أ - واسطة تخزين الملفات .
- ب - محتوياتها .
- ج - تركيب السجلات وأسماء الحقول الخاصة بها .
- د - الحجم التقديري للملفات المطلوب تركيبها .
- هـ - مدى النشاط العملي الخاص بالحاجة إلى الملفات .
- و - تكرار التحديث الذي تتطلبه الملفات .

٤ - التشغيل :

- أ - التدفقات الخاصة بنظام المعلومات الذي يقع عليه الاختيار .
- ب - الخرائط الخاصة بتدفقات كل عملية يمكن أن تقوم بها إدارة المعلومات .

ج- برامج التشغيل لكل عملية . المدخلات والمخرجات الخاصة بكل برنامج .

د- الكشف عن الأخطاء والتحكم فيها .

هـ- خطوات التشغيل وفقاً لكل برنامج .

و- الخطوات السابقة عند إجراء التعديلات على برامج التشغيل .

٥ - العمليات اليدوية التي يتطلبها النظام :

٦ - التحكم في الأخطاء :

أ - أخطاء إدخال البيانات .

ب - أخطاء التشغيل .

ج - أخطاء إخراج المعلومات .

د - الأمان للملفات في ذاكرة الكمبيوتر .

٧ - خطة العمل :

أ - التقديرات الزمنية للعمليات المختلفة .

ب - توزيع العمل بين الموظفين بعد تدريبهم .

ج - رقابة مدير إدارة المعلومات على مختلف العمليات لتأكيد مسؤوليته

عن دقتها .

وتشمل الرقابة الأمور الآتية :

١ - تسجيل حركة الوثائق والمستندات عند تداولها بين إدارات المؤسسة

وبين العاملين في إدارة المعلومات .

٢ - تسجيل حركة المدخلات على أشرطة لتدقيقها والتحكم فيها عندما

تدعو الحاجة إلى ذلك .

٣ - تدقيق إدخال البيانات بإجراء إدخالها مرتين مستقلتين عن بعضهما

بواسطة شخصية مختلفين .

٤ - مراجعة البيانات قبل إدخالها أو تسجيلها على أي واسطة من وسائط الادخال .

٥ - مراجعة برامج التشغيل للتأكد من الرموز المستخدمة ، ومن تضمين البرنامج موضوع المراجعة كل البنود التي يجب أن يشملها ، وكذلك من عدم التناقض بين البنود المختلفة وتمشيها مع المنطق الخاص بكل منها . ويعني ذلك التأكد من جميع الأرقام والرموز المستخدمة ، إذ أن الخطأ في كتابتها أمر محتمل وشائع عند إجراء كمية هائلة من العمل الخاص بالترميز وكتابة الأعداد المختلفة .

٦ - مراجعة المجاميع والتأكد من عدم ازدواج البيانات عند إدخالها إلى الكمبيوتر . ويحسن إجراء هذه المراجعة عند الاخراج وعند وضع المعلومات بعد إخراجها في الجداول الخاصة بذلك .

٧ - توثيق البرامج ومستندات الادخال والاخراج للرجوع إليها عندما تدعو الحاجة إلى المراجعة عند اكتشاف خطأ ما ، وكذلك عندما تدعو الحاجة إلى استخدامها في عمليات جديدة أو في إعداد برامج تدريب الموظفين . والمقصود بالتوثيق حفظ جميع الوثائق والمستندات والتقارير التي استخدمت عند إجراء دراسة الجدوى ، وذلك بالإضافة إلى برامج التشغيل ومستندات الادخال والاخراج وغيرها من الوثائق التي يجري العمل على أساسها عند إجراء مختلف عمليات التشغيل حتى يمكن الرجوع إليها عند مواجهة أي من الحالات التي سبق الإشارة إليها .

٨ - ضرورة إجراء اختبار عملي لبرامج التشغيل ولخطواته المختلفة عند التطبيق ، وذلك بالإضافة إلى اختبار عمليات الادخال والاخراج للتأكد من إجادة الموظفين لتدريبهم على القيام بهذه العمليات ، وكذلك لتخفيف الثغرات

التي يشمل وجودها في أي خطوة من خطوات العمل ضمن إدارة المعلومات المقترح إنشاؤها وفقاً للنظام الذي يفضله فريق العمل ويختاره من بين مختلف الأنظمة الكمبيوترية التي نوقشت أثناء الاجتماعات التي عقدت لاعداد التقرير عن دراسة الجدوى .

مواصفات الأجهزة الكمبيوترية :

لكل نظام كمبيوترى أجهزة ومعدات تتوافق مع متطلباته وأهدافه . ولكل نوع من الأجهزة والمعدات مواصفاتها ومزاياها وعيوبها . لذلك لا بد ان تتضمن مناقشات فريق العمل دراسة هذه المواصفات والمزايا والعيوب حتى تقرر نوع الأجهزة والمعدات التي يحسن استخدامها في المؤسسة موضوع الدراسة . وواضح أن هذه المناقشات يجب أن تأخذ في الاعتبار الامكانات المالية للمؤسسة ، وحجم المعلومات التي ترغب في تشغيلها ، ومدى تكرار الحاجة إلى هذه المعلومات ، وهي جميعاً أمور ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمواصفات الأجهزة الكمبيوترية من حيث طاقتها على استيعاب البيانات وتشغيلها لتحويلها إلى المعلومات المطلوبة ، وسرعتها في أداء أعمالها ، وقدرتها على اجراء عمليات رياضية معقدة ، وإمكانية تعديلها لتتلاءم مع معلومات من نوع جديد ، وغير ذلك من المواصفات التي يحسن تلخيصها في النقاط التالية :

١ - الآلات الكمبيوترية : (Hardware)

- أ- معدل الوقت لدورة وحدة التشغيل المركزية (CPU) .
- ب- معدل الوقت لدورة الذاكرة .
- ج- مجرى البيانات داخل الكمبيوتر .
- د- السجلات - نوعها وعددها .

هـ - حجم الذاكرة وتنظيمها من حيث استقبالها للبيانات ، وكيفية تشغيلها .

و - تعدد إمكانات التشغيل .

ز - درجة الدقة في تشغيل البيانات حسابياً ومنطقياً لتحويلها إلى معلومات .

ح - مجاري البيانات من حيث العدد والنوع ومعدل التحول ووحدات التحكم .

ط - أثر مجاري البيانات على وحدة التشغيل المركزية .

٢ - وسائط التخزين :

أ - الأشرطة - من حيث السرعة والقنوات ومعدل التحول .

ب - الأقراص المغنطة ، الوقت اللازم للبحث عن البيانات المسجلة عليها ، وطاققتها على التخزين ، ووقت التأخير عند دورتها ، وهل هي ثابتة أم يمكن نزعها .

جـ - وسائط أخرى - من حيث الوقت اللازم للوصول إلى البيانات المسجلة عليها وطاققتها على التخزين والقنوات الخاصة بالبيانات المسجلة عليها .

٣ - الإدخال والإخراج :

أ - سرعة إدخال البيانات ثم سرعة إخراج المعلومات .

ب - معدل القدرة على رفض البيانات الخاطئة ، مثل نظام الكشف والتعرف على الاشارات الرمزية المطبوعة (Optical Character

(Recognition) والتي تسمى (OCR scanners) .

٤ - برامج تشغيل العمليات المختلفة : (Software)

أ - نظام التشغيل من حيث إمكانية تعدد البرمجة ، والطاقة على العمل بموجب برامج ذات أحجام مختلفة وأجزاء مختلفة .

ب - لغة التحكم في التشغيل .

ج - إمكانات التوثيق .

د - مدى احتياج البرامج للتخزين .

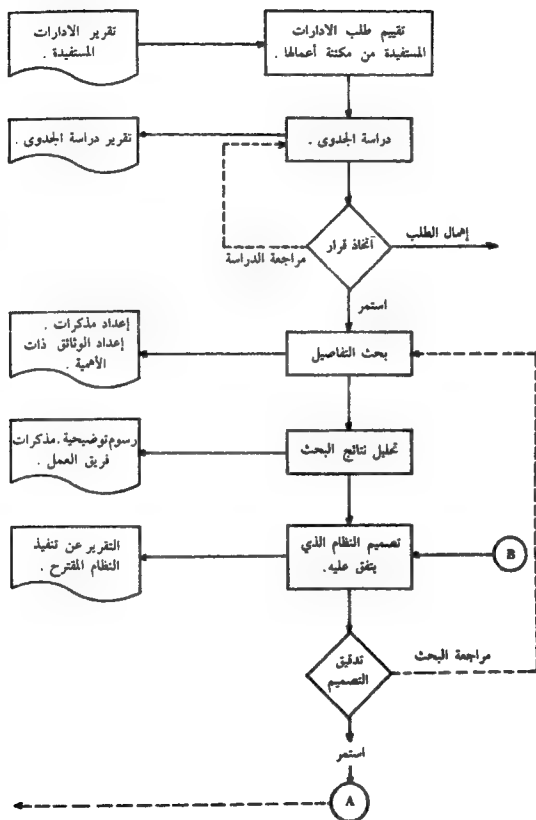
هـ - نظام الترميز الآلي الذي يسمح بكتابة البرامج بإحدى اللغات الراقية (الباسيك والكوبول والفورتران وغيرها) والمسمى (compilers) .

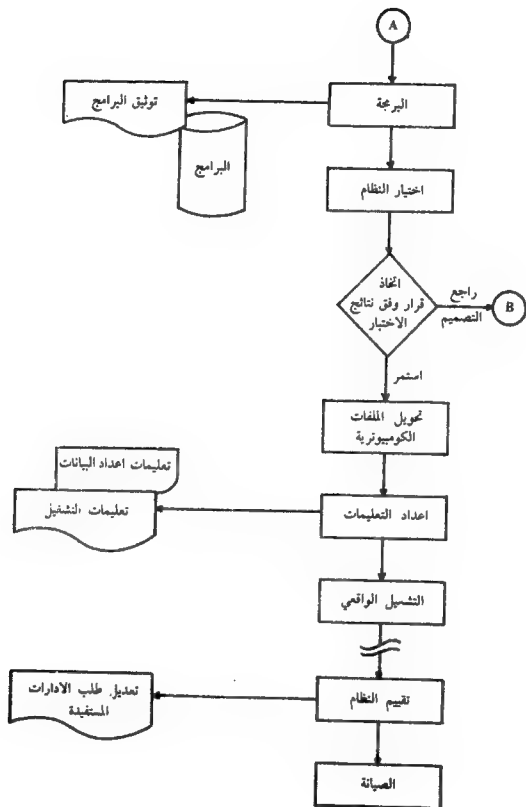
و - برامج العمليات من حيث السهولة والمرونة أي قدرتها على تقبل التعديل عليها لتتفق مع عمليات جديدة أو أجزاء إضافية جديدة أو لاستبعاد بعض أجزائها ، وكذلك من حيث إمكانية الحصول عليها جاهزة واستعداد المؤسسات القائمة بتسويقها للتعاون في تعديلها وتحديثها .

ز - البرامج الجاهزة ومدى احتياجها للتعديل ، والجهد الذي يتطلبه إدخالها إلى الكمبيوتر ، والوقت الذي تحتاجه لتنفيذ ما تتضمنه من عمليات ، وتكلفتها ، والشروط التي تقترن بشرائها والاستفادة منها ، ومدى الثقة في منتجها لتنفيذ هذه الشروط .

الرسم التوضيحي لتدفق عمليات دراسة الجدوى :

قد يكون من المفيد توضيح العمليات المختلفة التي يقوم بها فريق العمل المكلف بدراسة مكتنة المكاتب بالرسم الآلي (flowchart) :





نموذج خلاصة دراسة الجدوى عن التكاليف والمزايا

التكاليف والمزايا والوفور	السنة صفر	السنة ١	السنة ٢	السنة ٣	السنة ٤	السنة ٥
تكاليف دراسة الجدوى تكاليف الشراء والتركيب تكاليف التدريب تكاليف القرطاسية تكاليف البرامج تكاليف التشغيل تكاليف الصيانة						
مجموع التكاليف						
الوفور المختلفة مزايا عن زيادة المبيعات معلومات أكثر دقة سرعة إنتاج المعلومات خدمات أفضل للعملاء تحكم أدق في حسابات العملاء تحكم أدق في المخازن زيادة أرباح						
مجموع المزايا والوفور						
المزايا الصافية						
معامل الخصم بـ ١٠٪	١,٠٠٠	٠,٩٠٩	٠,٨٢٦	٠,٧٥١	٠,٦٨٣	٠,٦٢١
المزايا الصافية المخصومة						
مجموع المزايا الصافية المخصومة						

الباب الخامس

مصارف المعطيات نظام براكتيس

PRAKTIKE

نظام براكتيس هو الاسم الجامع لنظام المعلومات الطبية ويتكون الجزء الأكبر من هذا النظام من أربعة مصارف للمعلومات منفصلة ولكنها متكاملة. وبذلك يعكس الافتراض الأساسي الذي ذكرناه في الفصل السابق القائل بأن الطبيب يحتاج إلى أربعة أنواع للمعلومات في عمله الطبي وهي: التاريخ السابق للمريض والتجربة الطبية في الحالات المشابهة والأقسام المتعلقة بالحالة المرضية والمذكورة في المراجع الطبية ونشاطات الأبحاث المتعلقة بالحالة المرضية.

١ - مصرف معلومات تاريخ الحالة السريرية

المدخلات: السجلات الطبية

صمم هذا المصرف لتخزين واستعادة التواريخ المرضية السابقة لكل مريض ويؤسس في هذه الحالة ملف واحد لكل مريض يضاف إليه كل حالة مرضية جديدة يتعرض لها المريض وبذلك يكون ملف المريض طولياً وتراكيمياً. ومصدر هذه المعطيات هو سجلات الطبيب ويدخل فيه

كل ما يسجله الطبيب عن الحالة المرضية وبالتالي تضاف هذه المعطيات إلى ملف المريض الذي يتعلق الأمر به .

المخرجات : ملخص الحالات المرضية

مع توسع ملف المريض وتنوع المعلومات المدونة فيه لن يكون عمليا عرض الملف بأكمله على الطبيب حفاظا على وقته الثمين ولا يحتاج الطبيب إلا إلى ملخص عن الحالة المرضية لمريضه . مثلا يكون الملخص كالتالي :

اسم المريض ... عمره ... جنسه ... أول مراجعة له
التشخيصات وتواريخها العمليات الجراحية وتواريخها
الحساسيات آخر زيارة للمريض العلاج الحالي

المخرجات : ملفات المريض

إذا كان الطبيب يحتاج إلى السجل الكامل لمريضه بدلا من الملخص يستطيع نظام براكسيس استعادة كامل الملف من الكمبيوتر .
يتكون مصدر معلومات تاريخ الحالة السريرية من ثلاثة ملفات رئيسية هي :

١ - ملف التعريف بالمريض .

٢ - ملف التعريف بالطبيب / المؤسسة .

٣ - ملف المعطيات السريرية .

ويمكن ربط هذه الملفات الثلاثة ببعضهم البعض بواسطة الرقم الرمزي ويتكون مصرف المعطيات السريرية من كافة الملفات الفردية العائدة للمريض المحفوظة حسب التسلسل التاريخي .

٢ - مصرف معلومات التجربة السريرية

مصرف يخزن المعطيات الاحصائية المستخلصة من مصرف معلومات تاريخ الحالة السريرية وهو عبارة عن ملخص لخصائص الحالة السريرية .

يُدرج في ملفات التشخيص عدد الحالات التي يتشابه التشخيص فيها تماما وعدد الحالات التي يتشابه التشخيص فيها إلى حد معين، ومن خلال هذه الملفات يستطيع مستخدم النظام ملاحظة ترددية حدوث هذه التشخيصات وكيفية معالجة هذه التشخيصات من قبل اطباء آخرين ومعدل نجاح هذه التشخيصات في تحديد نوع المرض وهكذا فإن مصرف معلومات التجربة السريرية هو عبارة عن مجموعة معدة للتحليل الاحصائية .

٣ - مصرف المعرفة

إن هدف نظام براكتيس في البدء هو توفير المعلومات المفيدة للمستعمل . وهذا يدعو إلى مقدرة تفاعلية في الحوار ويفترض من الكمبيوتر ان «يفهم» المصطلحات الطبية . إن تحويل اللغة الطبيعية إلى شبه لغة هو خطوة أولى فقط لأن على الكمبيوتر ان يكون قادرا على تمرير هذه المصطلحات عبر عملية شرح لكي «يفهمها» . فمثلا عندما يستلم الكمبيوتر كلمة «التهاب الكبد Hepatitis» يجب عليه أن «يعرف» بأن هذا المصطلح التصنيفي يشمل عدة انواع من «التهاب الكبد» منها على سبيل المثال «التهاب الكبد بفعل الفيروس» و«التهاب الكبد بفعل الكحول» و«التهاب الكبد بفعل المخدرات» . المفروض من نظام براكتيس أن يخزن المعرفة الطبية بأسلوب منتظم داخل الكمبيوتر . وهذا

يدعو إلى وجود نظام ترميز منظم «يفهم» ويمثل المعرفة الطبية الحالية تماما كما يحدث للطلاب في كلية الطب. ففي السنة الأولى يتلقى دروسا في علم التشريح والأنسجة العضوية ومن ثم سنة بعد أخرى ينتقل من دراسة «العلوم الأساسية» إلى «العلوم السريرية» وبذلك يتمكن من تكوين ممرات ادراكية في ذاكرته الطبية الادراكية.

بصورة مختصرة جدا نقول إن معرفتنا الطبية هي مجموعة مركبة من الحقائق الذرية ويجب أن تلبى هذه الحقائق مقاييس معينة منها أن تكون صحيحة وأن تكون ذات معنى طبي وأن تكون متكاملة وأن تكون فريدة من نوعها وأن تكون واضحة وأن تكون متماسكة مع كتلة الحقائق المخزونة في مصرف المعطيات.

٤ - مصرف الابحاث الطبية البيولوجية

يتكون مصرف الابحاث الطبية البيولوجية من دليل مجموعات ومجموعات وتتكون كل مجموعة من تقرير مكثف عن البحث يضم الرسالة وهي ملخص مقتضب جدا للبحث لا يتجاوز جملة واحدة والطراز أي المعالم المختارة والمتغيرات المقاسة والنتائج والتقييم والمراجع. إمكانيات طرح السؤال والاجابة عليه

صمم نظام براكتيس لتزويد المستعملين الطبيين بكافة المعلومات الضرورية لاصدار قراراتهم الشخصية المعتمدة على افضل المعلومات، وتمر مراحل السؤال والاجابة عليه بالخطوات التالية:

الخطوة الأولى: المستعمل يصرح بما يريد الحصول عليه من معلومات.

الخطوة الثانية: نظام براكتيس يحول المعلومات الى شبه لغة .

الخطوة الثالثة: نظام براكسيس «يفهم» احتياجات المستعمل لهذه المعلومات.

الخطوة الرابعة: نظام براكسيس يستخرج المعلومات المطلوبة من ذاكرة الكمبيوتر.

الخطوة الخامسة: المستعمل يأخذ هذه المعلومات وإذا دعت الضرورة إلى طلب معلومات اضافية عليه ان يكرر الخطوة الأولى.

نظرا لاهتمامه بالنقص المتزايد في توفر المعلومات يجب أن يعترف الطب الاكاديمي بأن الكمبيوتر يستطيع حل مشكلة تراكم النقص الحاد في المعلومات وبدلا من تخفيض المحتوى العلمي لمنهاج دراسة الطب يجب إيجاد اسلوب جديد بالكامل لتجاوز هذا النقص. ومع تطور تقنية الكمبيوتر اصبحت عملية تخزين واستعادة المعطيات الطبية أقل كلفة، ويمكن الطب الاكاديمي إعادة النظر بالتعليم الطبي على أساس المعرفة القابلة للبرمجة والمعرفة الطبية القابلة للاستظهار. ونعتقد أن هذا الاسلوب قد يقلص منهاج دراسة الطب الحالي بنسبة تتراوح بين ٧٥ و٨٠٪ وبذلك يمكن توسيع المواد الاساسية المتبقية القابلة للاستظهار بحيث تخلق أطباء أفضل ثقافة واطلاعا.

وربما يكون من الضروري إعادة النظر بطرق اختيار طلاب الطب. من الواضح أن المعدلات الدراسية لا تكفي لتحديد هوية طبيب المستقبل الناجح لأن من الجائز أن لا يكون الشخص الذي يظهر امتيازاً في الاستظهار مرشحا ناجحا في كليات الطب، ففي عصرنا الحالي عصر الآلة والانسان فإن اصدار القرار العقلاني والمنطق الحاسم والتفكير الحال والاهتمام.

استخدام الكمبيوتر في المستشفيات

فتح التطور المتلاحق للكمبيوتر ومن بعد الكمبيوتر الدقيق Microcomputer الباب واسعا امام انتشار استعماله في المستشفيات واصبح بإمكان أي مستشفى، صغيرا كان أم كبيرا، اقتناء كمبيوتر واحد، بل مجموعة من الكمبيوترات، ومع ذلك كان لهذا الانتشار في الاستعمال بعض الجوانب السلبية. غالبا ما كانت تعمل هذه الكمبيوترات بطرق متنافرة بدلا من أن تكون متناسقة، كما أصبح من الشائع أن يكرر الكمبيوتر المستعمل في المختبر أو قسم الأشعة في مستشفى معين ما يقوم به الكمبيوتر الموجود في قسم تسجيل دخول المرضى وتوزيعهم على الأسرة. ولكن الاتجاه الحالي هو تجسيد التكامل الشامل والمتناسق ضمن كافة أقسام المستشفى بحيث يشمل هذا التكامل نشاطات المستشفى بالإضافة إلى شؤون العناية الصحية والتمريض والعيادات الخاصة داخل المستشفى.

أهم ما يميز مسك الحسابات في المستشفيات ومسك هذه الحسابات في الصناعات الأخرى هو مسألة التأمين الصحي، ففي معظم البلدان التي تفرض رسما على دخول المرضى والعناية بهم داخل

المستشفى وفق نوع المرض الذي يشكون منه أو مدة بقائهم في المستشفى قيد المعالجة تطبق برامج تأمين تغطي هذه النفقات . وباستثناء الحالات التي يطلب فيها من المريض تسديد كافة هذه النفقات عند تقديم كشف تفصيلي له بها فإن برامج التأمين هذه تفرض وجود نظام محاسبي في غاية التشعب . وهنا يدخل الكمبيوتر لتبسيط هذه الأمور المحاسبية ، فيتم تحضير القوائم المتعددة بواسطته ويتم إدخال المعاملات الحسابية بين المستشفى والشركة او الجهة التي وفرت التأمين الصحي للمريض ومتابعة حساب الاستشفاء حتى يسدد بالكامل .

بالاضافة الى العمليات الحسابية المتعلقة بأجور ونفقات الاستشفاء يستعمل الكمبيوتر ايضا كوسيلة حسابية لتحضير كشوفات رواتب وأجور العاملين في المستشفى من أطباء وممرضات وموظفين وعمال وفنيين وغير ذلك . وقد يصل عدد هؤلاء في مستشفى كبير نوعا ما إلى المئات بل والالاف ، ويفترض وجود هذا العدد الكبير من العاملين وتشعب نشاطات المستشفى المعين إلى اتباع نظام احتساب الكلفة والتخصيصات وبالاخص في وقتنا الحاضر الذي يشهد ارتفاعات جنونية متلاحقة في النفقات الادارية ومصاريف التشغيل والادامة .

يعمل مكتب تسجيل المرضى الجدد عادة كواجهة للمستشفى ولكنه يعمل ايضا كمرجع أخير للسجلات الطبية وعليه تستند دائرة المحاسبة في المستشفى في تحضير القوائم كما يستند عليه مكتب تسجيل حالات المرضى في تحضير تفاصيل الحالة الطبية لكل مريض . والمنظر الذي أصبح مألوف المشاهدة في المستشفيات الكبيرة هو رؤية موظف التسجيل امام جهاز كمبيوتر موصول بجهاز عرض مرئي يسجل عليه المعلومات الحياتية والحيوية عن المريض الذي يود دخول المستشفى

للمعالجة وفي حال كان المريض أحد المرضى العائدين تظهر على جهاز العرض المرئي المعطيات المتعلقة بهذا المريض ورقم تسجيله السابق ورقم ملفه ويسجل موظف التسجيل هذه المعطيات على استمارة دخول المريض. ولا شك أننا قادمون الى العصر الذي سيكون فيه جهاز العرض المرئي الوسيلة الوحيدة لتسجيل المرضى وتلغى بالتالي ضرورة استعمال استمارات التسجيل وتعبئتها. في حين أن المتبع في المستشفيات الكبيرة والصغيرة اعطاء رقم دائم لكل مريض يدخل الى المستشفى للمعالجة لا يتم ذلك بالنسبة للمرضى الخارجين نظرا لضخامة عدد هؤلاء المرضى وقد جاء الكمبيوتر الان ليجد نظاما موحدا للتسجيل يتم فيه اعطاء رقم موحّد دائم لكل مريض عولج داخل المستشفى أو خارجه.

إن اختيار الرقم الذي سيستعمل كرقم موحّد مشترك للمرضى الداخليين والخارجيين سبب هو أيضا بعض المشاكل وبالاخص في أميركا الشمالية حيث لا تستعمل بصورة شاملة بطاقة التأمين الصحي كالتى تستعمل في الدول التي يعمل فيها بنظام صحي على مستوى الوطن. اعتمد هذا الاختيار في الولايات المتحدة الأميركية على رقم بطاقة التأمين الاجتماعي أو بوليصة التأمين الصحي الخاصة بالمريض وقد طرحت اقتراحات معينة للتغلب على هذه المشكلة بالذات منها اعتماد مختلف خصائص المريض كأساس لتخصيص رقم موحّد مشترك له ولأفراد عائلته.

دائرة التمريض

دائرة التمريض للمرضى الداخليين هي مركز الثقل في أي مستشفى، فحولها يدور المرضى ومسؤولو العناية وتمر عبرها كامل

المعطيات المتعلقة بالعناية بالمريض الداخلي كما من خلالها يمر، بصورة غير مباشرة ولكن أكيدة، القسم الأكبر من ميزانية المستشفى النموذجية التي تستهلك هذه الدائرة لوحدها ثلث نفقات الميزانية. ولذلك لا عجب إذا وجدنا أن أساس اهتمام المستشفيات بإدخال الكمبيوتر كان الاشراف على نشاطات هذه الدائرة.

أشارت دراسات مختلفة أن بين ٢٠ و ٢٥٪ من وقت الممرضة يصرف في الأعمال الادارية وأن معظم هذه الأعمال الادارية يتعلق بتنفيذ الأوامر الطبية وتوجيهها الى المختبرات ووحدات خدمة المرضى الأخرى والاجابة إلى اسئلة هذه الوحدات. لذلك فإن وضع جهاز استلام وارسال المعلومات في كل ردهة أو في كل قسم من ردهات أو أقسام المستشفى يؤدي إلى تسريع الفعل وردود الفعل والاقتصاد الكبير في نفقات التمريض. من خلال تلقيم الكمبيوتر اوامر الطبيب يصبح بإمكانه تحضير برامج المداواة والعلاجات وتسهيل العمل الدقيق ضمن وردية عمل ونقل المسؤوليات من وردية عمل إلى أخرى وتسريع الاتصال بين الممرضات وإدارة التمريض. ولكن كانت هناك بعض المعوقات في التنفيذ الفعلي لهذا النظام. من بين هذه المعوقات نذكر النفقات الإضافية المترتبة على ادخال مثل هذا النظام المتطور وعدم وجود الاستعداد الذهني عند الكثرات من الممرضات للتعامل مع الكمبيوتر واستعمال الآلة الكاتبة الملحقه به. وفي حين يمكن التغلب على هذا المعيق بتوظيف شخص براتب منخفض لتشغيل جهاز الاستلام والارسال الفردي فإن الغرض من ادخال مثل هذه الأجهزة ينتفي نظرا لضرورة قيام الممرضة إلى اعطاء المعلومات والردود عليها إلى ذلك الموظف فتصرف بذلك الوقت الذي كان من الممكن أن تقتصده في حال استعمالها شخصيا لهذا الجهاز.

المختبر وقسم التصوير بالأشعة

كان المختبر، من واقع الحجم الضخم للأعمال التي يقوم بها واعتماده القوي على المعطيات الرقمية، أحد الأهداف الأساسية التي دعت إلى تطبيق نظام الكمبيوتر في المستشفيات. في الستينات عندما كانت تحتسب الأقيام المختبرية بواسطة أجهزة تحليل أوتوماتيكية بسيطة أولد هذا الواقع الطلب المستعجل لمعالجة المعطيات المتعلقة بالاحصائيات المستعملة في مركز اتخاذ القرار.

كانت الخطوات الأولى المتخذة في هذا السبيل مختلفة وتتراوح بين الربط المباشر لأجهزة التحليل بالكمبيوترات عبر تأمين آلات طباعة عن بعد في المختبرات والتسجيل التقليدي الذي تبعه فيما بعد التسجيل على بطاقات مخزومة. أما اليوم فيعتمد النظام المتطور للكمبيوتر المستخدم في المختبرات على الربط المباشر لكافة أجهزة التحليل وأجهزة الاستلام والارسال بنظام كمبيوتر مركزي. عند ادخال طلبات الاختبار في الكمبيوتر يعطي النظام مجموعات كاملة لموظف الفصا لاختار نوع الاختبار المطلوب. بعد تجميع الفصا من مختلف المرضى في أجهزة التحليل الآلية وتدخل النتائج في الكمبيوتر بدون تدخل إنساني وتسجل في الملف الخاص بكل مريض. ولكن بما أن نتائج التحليل يجب أن يراجعها الطبيب المشرف على العلاج بإمكان الكمبيوتر عرض هذه النتائج المجمعة وفق ما يطلب منه ذلك. بالنسبة للتحاليل المنفذة يدويا يدخل مسؤول التحليل المعلومات التي حصل عليها في الكمبيوتر عبر آلة كاتبة أو عبر جهاز عرض مرئي مزود بلوحة ازرار. بعد أن يتعرف الكمبيوتر على النتائج ويدققها ويسجلها في ذاكرته لاستعمالها فيما بعد للتوزيع أو لتزويد أجهزة ارسال واستلام موجودة بعيدا عنه، بإمكان

الكمبيوتر المركزي تزويد ثلاثة اوجه للنتائج عند طلبها. يتعلق الأول بنتيجة كل اختبار فردي والثاني بمجموعة نتائج الاختبارات التي تمت لمريض معين والثالث بتحليل شامل مجمع لكافة الاختبارات والفحوصات المخبرية التي جرت للمريض طوال مدة بقائه في المستشفى . يمكن الحصول على النتائج المجمعة بصورة منسقة تضع كافة النتائج لأي نوع من الاختبارات مع بعضها البعض وتطبع هذه النتائج على شكل رسم تخطيطي يعطي صورة خطية لها. تسهل هذه النتائج اللمعة عملية التحليل اليدوي للمفات كل مريض كما تقلص حجم الملف المادي لحالة المريض من خلال الغاء المعلومات غير الضرورية منه .

تعاظم قوة وتنوع استخدامات الكمبيوترات المصغرة ادى الى حدوث تغييرات جذرية في أسلوب التعامل مع التحاليل المخبرية وسهل استعمال اجهزة المعالجة الدقيقة للمعطيات داخل اجهزة المختبر عملية التداخل بحيث اصبح الان تداخل النظام المركزي للكمبيوتر مع اجهزة تحليل العينات من الأمور المتيسرة في نظام كمبيوتر متكامل . مع ذلك وكما هو الحال بالنسبة للعديد من تطبيقات الكمبيوتر وبالاخص في المستشفيات فقد اصبح تعقد وتنوع العمليات والمتطلبات اعظم مما كان متوقعا بحيث أصبح من الصعب جدا تركيب نظام كمبيوتر في المختبر يستطيع إعطاء النتائج القابلة للعرض بدون اللجوء الى اجهزة مساعدة عديدة .

إن مركز اهتمام معظم أنظمة الكمبيوتر المستعملة في المختبرات هو الكيمياء الحيوية ومبحث الدم ولكنها تشمل الان غالبا معلومات بنك الدم وعلم الاحياء المجهرية وعلم الأمراض التشريحي بالاضافة الى الصور البيانية الكهربائية لعمل القلب .

قسم التصوير بالأشعة وحدة طبية أخرى تعتمد على نظام قائم بذاته يستوعب البرامج المتوفرة التي تشمل عادة تحضير الفواتير. وعكس مختبرات علم الأمراض فإن قسم الأشعة يحتفظ بالمعلومات المتعلقة بالمرضى السابقين لمدة طويلة لا تقل عن خمس سنوات بأي حال من الأحوال. هذا الاجراء الذي يعكس ضرورة الاحتفاظ بنتائج التصوير بالأشعة بالإضافة الى التقارير الطبية ادى غالبا إلى لجوء دوائر التصوير بالأشعة إلى الاحتفاظ بسجل منفصل لكل مريض لا يتوفر للاستعمالات العامة في المستشفى .

عملية تسجيل وادخال المرضى وتحديد اوقات اجراء التصوير بالأشعة لهم كانت عادة وجه مهم من أوجه نظام التصوير بالأشعة كما كانت مراقبة الافلام وتحضير التقارير لأن مراقبة افلام الصور وتحضير التقارير استنادا اليها نشاط خاص يميز لقسم التصوير بالأشعة، المعالجة الأساسية لمراقبة افلام الصور غير معقدة ويمكن تأمينها عبر اجهزة استلام وارسال أو نقاط تداخل مناسبة ويمكن في هذا المجال وعند تكاثر العمل استخدام أجهزة قراءة وتحليل آلية .

معالجة الكلمات بواسطة الكمبيوتر تمثل طريقة بديلة لتسهيل انتاج التقارير المتعلقة بالصور الشعاعية . فمع الرجوع إلى لوحة رموز فإن سهولة بناء وتغيير التغيير داخل جهاز معالجة للكلمات تعوض عن كلفة الاملاء والتصحيح بحيث تجعل هذه الطريقة الجديدة مقبولة وناجحة. تتم حاليا هذه العملية عبر انظمة كمبيوتر متخصصة ولكن المستقبل سيشهد تضمين أجهزة معالجة الكلمات داخل نظام كمبيوتر مركزي .

معظم التسهيلات التي يوفرها جهاز معالجة الكلمات كانت مؤمنة .

عبر الكمبيوترات الكبيرة لسنوات عديدة وما هو مختلف اليوم عن الماضي هو توفر هذه الأجهزة على كمبيوترات صغيرة جدا ذات شكل مناسب وبجمل يتلاءم مع شكل المكتب أو السكرتيرة وقد شهدت السبعينات ظهور الميكرو فيلم والبطاقة الرقيقة والطابعة التي تستخدم اشعة لايزر والتنضيد الضوئي للأحرف. وفي حال تمثل هذه الوسيلة الاخيرة بدون شك أفضل تقنية ملائمة فإن الطبع بأشعة لايزر تظل الأكثر اقتصادا في النفقات وبالاخص في المدى الطويل.

الكمبيوتر والاجهزة

الكمبيوتر هو الاداة الطبيعية لتحليل المعطيات التي يتم الحصول عليها بواسطة الأجهزة وغالبا للتحكم بمثل هذه الأجهزة ايضا. وبما أن الكمبيوتر العادي يتعامل بالارقام ويولد الجهاز العادي اشارة تتغير باستمرار أي أن الكمبيوتر هو «رقمي» والجهاز هو «تقارني» يجب تأمين التحويل الملائم في أوجه التداخل. يتم هذا التحويل من التقارني إلى الرقمي بسهولة ولكنه يعتمد على دقة الجهاز وتكرار تحليل العينة.

كانت الكمبيوترات المصغرة التي تم تطويرها خلال الستينات صغيرة بشكل كاف واقتصادية بحيث سمحت باستخدامها لمختلف التطبيقات وكانت التحديدات الاصولية تتطور حسب الحاجة واختبر الباحثون مختلف أساليب التحليل والتفسير المتعلقة بهذا الحقل. ولكن الآن مع التحسينات المتواصلة في طاقة الكمبيوتر الصغير أصبحت عملية التحليل والقياس والتفسير منتشرة الاستعمال داخل وخارج المستشفيات وفي العديد من مجالات التحليل والتفسير.

جعلت الطاقة المتعاطمة للكمبيوترات والانخفاض المستمر في

كلفتها (وحجمها) من الكمبيوترات جزءاً متكاملاً مع أجهزة التحليل والتفسير والقياس ويتتبع عن ذلك تطور أساليب جديدة للتشخيص والعلاج دخلت إلى سوق المستعملين. لو كان التصوير بالأشعة قد اخترع في هذا اليوم فقط لكان من المشكوك به وجود برامج كمبيوترية خاصة بهذا الفرع من المعرفة الطبية كما أن من المشكوك به أيضاً وجود مثل هذه البرامج بدون اختراع أنبوب أشعة الكاثود. عند استعمال الكمبيوتر للرسم السطحي بأشعة أكس فإن الكمبيوتر لا يقرأ ويقبس فقط الاشارات المتغيرة بسرعة بل يعالج أيضاً بطريقة حسابية مجموعة واسعة من الأرقام قبل أن يكون صورة للواقع البيولوجي. لقد أصبح جهاز معالجة المعطيات الدقيق جزءاً مكوناً في مختلف الأجهزة المخبرية جاعلاً مخرجاتها لا رقمية فقط بل مصححة أيضاً لجهة الانحراف وغيره من الأمور الشاذة الأخرى في الجهاز فيحولها إلى أقيام سريرية عادية. هذا الاتجاه نحو استعمال أجهزة المعالجة الدقيقة للمعطيات ترك أثره على تقليص التقرير المتعلق باستعمال الكمبيوترات اللامركزية المتخصصة حسب ما ذكرناه أعلاه وأعطى ما يشير إلى مستقبل قريب يكون فيه كمبيوتر مركزي واحد على خط الأجهزة التي نخدم في وقت واحد سجلات وملفات المرضى، وإدارة المستشفى والمختبر وغير ذلك من النشاطات.

نجد صورة مصغرة عن هذا الاحتمال في وحدات العناية الفائقة حيث يعمل كمبيوتر واحد فقط في تحضير ملاحظات المرضات والأوامر الطبية ونتائج الفحوص المخبرية في نفس الوقت الذي يراقب فيه النبض ودرجة الحرارة والضغط في الشريانات والعروق والوزن الاجمالي للسائل المصروف من جسم المريض وغير ذلك من التحاليل. في بعض أنظمة مماثلة يتحكم الكمبيوتر أيضاً بحقن الدم أو محلول نترات البروسيد

ضمن حدود وكميات المعدل المعين ولكن مصححة وفقا للضغط أو فقد السائل الخاضعين للمراقبة .

المراقبة الآلية للمرضى تعتمد إلى حد كبير على تطوير أجهزة إحساس يمكن الاعتماد عليها عند المستويات الضرورية للحساسية. وبما أن الكمبيوتر جهاز مثير وحاد في مراقبته ويستطيع إجراء عمليات حسابية كثيرة ومتشعبة إضافة إلى عمله الأساسي تبدو نظرية مراقبة المريض بواسطة الكمبيوتر فقط أمرا محتملا جدا في مستشفيات المستقبل .

الكمبيوتر والسجل الطبي

الفرق الملحوظ بين علاج المريض داخل المستشفى وعلاجه خارج المستشفى هو أن الطبيب في الحالة الأولى يتنقل بين مرضاه من حجرة إلى أخرى في حين في الحالة الثانية ينتقل المرضى إلى عيادة الطبيب. وهكذا عندما يتمكن من أن نفهم كره الطبيب الذي يعالج مرضاه داخل المستشفى للملفات والسجلات الورقية وتفضيله الاعتماد بالكامل على سجلات وملفات الكمبيوتر يمكننا أن نتوقع لطبيب المستقبل حياة خالية من الأوراق والملفات الورقية. الواقع هو أن جهاز الإرسال والاستلام الموجود في دائرة التمريض لا يمثل بديلا ملائما في هذه الحالة نظرا لأنه لا يؤمن وسيلة لتسجيل أو رؤية المعلومات عندما يكون الطبيب يعالج المريض المستلقي على سريره في المستشفى. وإلى أن يتم توفير معدات متطورة مناسبة قرب كل سرير من أسرة المستشفى يبدو من الأمور المستبعدة حصول تخفيض ذي معنى في استعمال التسجيلات والملفات الورقية.

اعتمادية الانظمة التي تستند على الكمبيوتر

بعد أن طورت الصناعة الالكترونية معدات قادرة للعمل المتواصل بدون تعطل في أبعد مناطق نظامنا الشمسي فلا شك أنها تستطيع إنتاج معدات ذات اعتمادية ملائمة للمستشفيات ودور الاستشفاء الأخرى. مع ذلك فالاعتمادية لها ثمن وغالباً ما تخضع لتقييدات الميزانية ولذلك تتأثر بالفعل كافة الانظمة المستعملة في المستشفيات ما لم يكن المستشفى من النوع القادر على تحمل اعباء ادخال الكمبيوتر وما يتبع ذلك من إعادة تنظيم وتأمين الامدادات المالية. لا شك أن درجة اعتمادية الأجهزة الالكترونية تتحسن باستمرار ولكن تعطل هذه الأجهزة والأجهزة الملحقة بها والمتكاملة معها ضمن نظام واحد يحصل باستمرار أيضاً ولذلك تلجأ بعض المستشفيات الكبيرة إلى استخدام نظامين متكاملين للكمبيوتر بدل نظام واحد تجنباً لتوقف العمل بسبب تعطل المعدات والأجهزة وهذا ما يحصل الآن في مستشفيات الولايات المتحدة الاميركية وبريطانيا والمانيا الاتحادية. وما لم تصل درجة الاعتمادية في انظمة الكمبيوتر الى حد الكمال، وهو أمر قابل للتجسيد في المستقبل، سيظل الاتجاه نحو استعمال النظام المركزي لجمع المعلومات وتخزينها ومعالجتها أو تأمين نظام بديل احتياطي قائماً في تلك المستشفيات.

تجربة طبيب مع جهاز Alpha-Micro 100

لقد أثبتت التجارب، حسب ما طالعته في الكتب المتخصصة، أن استعمال الكمبيوتر في الأعمال يقتصد في النفقات. قبل سنتين أخذت على عاتقي مسألة التأكد من أن الكمبيوتر يقتصد بالفعل الوقت والمال ويرفع درجة الكفاية في مكتب طبيب وبالفعل اقتنعت من هذه الميزات

واتبعت جهاز كمبيوتر بسعر مناسب هو جهاز Alpha-Micro 100 وقبل أن أسترسل في الحديث أود أن أقول أنني لست وكيل مبيعات لهذا النوع من الكمبيوتر ولا أي كمبيوتر آخر.

جهاز Alpha Micro 100 أو AM100 كما يحلو لشركة انتاجه تسميته صغير الحجم يمكن تركيزه على أحد رفوف المكتب أو فوق عربة متحركة صغيرة كما علمت، وبالرغم من صغر حجمه فقد أثبت أنه قوي بدرجة تكفي لقيامه بتحضير كافة فواتير الاعتاب ومسك حسابات طبيب اختصاصي مثلي.

إن الكمبيوتر بالفعل هو جهاز سريع ودقيق وغبي في نفس الوقت. إنه يخزن المعلومات ويصنفها ويوزعها ويستخلص منها ويقدم لمستخدمه النتائج والجداول التي يرغب في الحصول عليها ويؤدي أشد العمليات الحسابية تعقيدا في أقل من جزء من الثانية. ومع ذلك فلن يكون غبيا إذا تمت برمجته بصورة صحيحة وجرى اعلامه ما عليه أن يقوم به وهذا يتطلب وجود برامج تشغيلية معقدة تحتاج أحيانا إلى أسابيع وأشهر من العمل.

يتم الاتصال مع الكمبيوتر عبر جهاز الفيديو وشاشة على شكل شاشة التلفزيون ولوحة مفاتيح التشغيل. هذا التداخل بين الانسان والكمبيوتر هو مفتاح استخدام النظام في أي مكتب ويجب أن يوجه بحيث ينفذه الانسان.

عند انتقاء نظام كمبيوتر لعيادتكم يجب أن لا تؤمن فقط بالمواصفات «الواضحة الجلية» التي يؤكد لها لك بائع الكمبيوتر بل وأن تكون أيضا متفائلا بالفطرة وأنت تعمل بجهد واجتهاد وان يكون لك الوقت الكافي بالاضافة الى صبر أيوب. قبل أن تندفع نحو كمبيوترك

الجديد وتبدأ برمجته، وهو إغراء شديد، يجب أن تقرر أولاً وبدقة ما الذي يستطيع كمبيوترك أن يعمل لأجلك وكيف يمكنك تشغيله في عيادتك وهنا تبرز العقبة الأولى . فالمبرمج، أي الشخص الذي وضع لكمبيوترك برنامج عمله، يفتقر إلى المعرفة الدقيقة لعمل الطبيب أو لفلسفته الشخصية في تصريف أعماله والطبيب يفتقر إلى وقت فراغ كاف كما إلى الخبرة في تشغيل الكمبيوتر. لذلك يجب تأمين التعاون الوثيق والمتواصل بين الطبيب والمبرمج.

أما الموصفات «الواضحة الجليلة» فهي لا تعني للطبيب شيئاً. لأن ما يهمه هو أن يكون الكمبيوتر يعمل بانتظام وأن يكون برنامج تشغيله مرناً بدرجة تكفي لمواجهة كافة تشعبات العمل الطبي وأقسامه بحيث لا يتدخل الكمبيوتر في عمل الطبيب أو سكرتيته.

المبرمج الذي اتفقت معه صرف عدة أسابيع في مكتبي ووضع مجموعة من الموصفات تأكد هو من صلاحيتها ولكني أنا شخصياً لم أقتنع بها. فثقة الطبيب بمقدرته وكفاءته في إصدار القرار هو الصخرة التي تنحطم عليها قناعات المبرمج وثقته بالبرنامج الذي أعده للتشغيل. لذلك اعتقد أن المبرمج الناجح هو الذي يعد برامجاً متعددة يختار منها الطبيب البرنامج الذي يناسب عمله حسب اعتقاده.

يستند قبول السكرتيرة لهذا الجهاز الجديد على سهولة تعلم تشغيله بدون أن يتدخل هذا التعلم بعملها الروتيني اليومي.

أول ما تواجهه السكرتيرة في جهاز Alpha Micro 100 هو شاشة العرض التي تطلب منها إعطاء كلمة سر التشغيل والتاريخ. يمكنها تحريك القلم الفسوي في المناطق البيضاء من الشاشة وإضافة أو تغيير المعلومات بواسطته وإعطاء الكمبيوتر ما يود معرفته. التاريخ الذي تلقمه

السكرتيرة للكمبيوتر يظهر على كل قائمة أو فاتورة حساب او لائحة العمل اليومي وغير ذلك .

لاختيار الوظيفة التي تود أن يؤديها الكمبيوتر تحرك السكرتيرة القلم الضوئي وتضع رمز «X» على الوظيفة المعينة . وهكذا إذا أرادت مثلا الحصول على فاتورة حساب مريض معين فما عليها إلا أن تطبع اسم المريض ونوع مرضه ورمز الاعتاب ويكمل الكمبيوتر ما تبقى من المعلومات ويعرضها على الشاشة فإذا وجدتها صحيحة تضغط على رمز الاعادة فيعطيه الكمبيوتر عبر آلة الطبع فاتورة بالاعتاب مرقمة وكاملة خلال أربع ثوان فقط .

تعتقد سكرتيرة عيادتي بأن الكمبيوتر الذي ادخلته هو اعظم شيء انجزته في حياتي . أحببت مقدرة النظام على تزويدها بالملفات الشخصية لكل مريض وعلى رفع مسؤولية طبع الفواتير والتأكد من صحتها عن كاهلها قبل أن تأمر الكمبيوتر بإدخالها في ذاكرة الملف المخزون فيه .

عملية إرسال حسابات الاعتاب إلى شركات التأمين الصحي ، وهي شركات خاصة منتشرة بشكل خاص في أميركا واوروبا ، أمر يستهلك الوقت ويحتاج إلى الجهد ولكن من خلال استخدام الكمبيوتر يصبح هذا العمل من أسهل الأمور وأسرعها في التنفيذ . بإمكان السكرتيرة تحديد الحسابات الموقوفة وفقا للاسم والعمر والمبالغ الموقوفة ونوع الاعتاب فيعطيه الكمبيوتر المعلومات المطلوبة خلال بضع ثوان وإذا طلبت منه تزويدها بهذه المعلومات على شكل مطبوع فإنه يزودها بها وهي تتناول قحح القهوة الصباحي .

أعود إلى البدء فأقول عندما حددت المواصفات التي يجب أن

يملكها الكمبيوتر الذي اود اتياعه بدأت أبحث عن كمبيوتر يكون سعره ضمن المبلغ الذي خصصته لهذا الغرض (خاص مبلغ ١٠ آلاف دولار) ويكون باستطاعته تأمين الطاقة والسرعة لتنفيذ برامج معقدة ومتطورة مع إمكانية توسيع دائرة عمله في المستقبل بحيث يسمح بربط عدة أجهزة ارسال واستلام وآلات طباعة به وإضافة أقراص مخزنة صلبة لرفع قدرة ذاكرة التخزين فيه .

كان اختياري لجهاز Alpha Micro 100 خيارا موفقا بالفعل . فلغة Alpha Basic لها ميزات مفيدة عديدة بضمنها إمكان تكوين ملفات تتابعية زمنية مفهرسة بدون أي تحديد لحجم او عدد هذه الملفات . كما أن إمكانية لغة Cobol في حال استعمالها للتخاطب مع الجهاز تسمح بالحصول على وصف متطور للملف وبطاقات إيعاز تسهل تكوين برامج بدون استعمال ارقام الخطوط .

ويسمح نظام الترميز الآلي في هذا الكمبيوتر الاعداد المسبق لبرامجنا المكونة من اكثر من ١٠٠٠ إيعاز في وسيلة ذاكرة تتسع لـ ٦٤ ألف وحدة معلومات وتخزينها في ذاكرة تخزين تتسع لـ ٤٨ ألف وحدة معلومات .

ومع استمرار الشركة المنتجة لجهاز Alpha Micro 100 في إدخال التحسينات على أجهزتها وبرامجها أصبح بمقدورنا الان ، باستعمال لوحة نقل مجموعات المعلومات ، تشغيل عدة أجهزة ارسال واستلام حتى حدود تخزين تصل إلى ٩٢ مليون وحدة معلومات بواسطة أقراص مخزنة صلبة .

لقد واجهتني بعض المشاكل المرتبطة بالكهرباء الساكنة وتغلبت

عليها باستعمال مادة تمنع تكون الكهرباء الساكنة في النظام . وتغلبت على التغير الفجائي في فولتات الطاقة الكهربائية باستعمال منظم فولتية من نوع «Sola» ، وتعلمت أنا وسكرتيري أن الاقراص المرنة للتخزين تتطلب مناولة حذرة وانه يجب إحالة القرص المرن إلى التقاعد بعد مرور ستة أسابيع على استعماله .

إن آخر شيء يستطيع الطبيب تحمله من جهازه هو فقدان المعطيات المخزونة . ففي الجهاز الذي استعمله يحتفظ بالمعطيات في سلسلة متعاقبة ثنائية الاتجاه تمكنه من تصحيح المعطيات الخاطئة واستعادة المعطيات الاساسية كما كانت قبل العبث بها . ومن خلال استعمال ثلاثة برامج للكشف والتدقيق استطع أن أفحص بصورة مباشرة المعطيات الالكترونية المخزونة على القرص وتصحيح أية أخطاء قد تحدث فيها .

لا شك أن النطاق الاصعب والاكثر اثارة في استعمال الكمبيوتر في عيادات الاطباء هو تخزين المعطيات المتعلقة بالمريض وامراضه . يمكن الآن بفعل استعمال برنامج تعديل محتوى الملفات وتخزين هذه التعديلات الالكترونية على قرص مخنط بدلا من استعمال المخطط الورقي .

وأخيرا، فإن البرامج التي صممت وطورت بمساعدة ومشورة الاطباء الممارسين خصيصا لجهاز Alpha Micro 100 قد اثبتت فاعليتها ويمكن أي طبيب أن يستعملها بشكل مفيد في كافة أعماله . كانت سكرتيري تصرف أكثر من ٣٢ ساعة في الاسبوع في تحضير القوائم وفواتير الحسابات والديون المترتبة على شركات التأمين الصحي وتسجيل النفقات والمداخيل وتنظيم السجلات الحسابة ودفتر مواعيد الزيارات .

أما الآن فهي تقوم بكافة هذه الأعمال خلال أربع ساعات فقط في كل اسبوع.

ولا شك أني كنت مصيبا في قراري شراء جهاز كمبيوتر لعيادتي
ولا شك أيضا أني كنت مصيبا في اختياري لجهاز Alpha Micro 100 .
الدكتور.

القسم الثاني

تدريب الموظفين على تشغيل
نظام الكمبيوتر

٢

- ١ - النظريات
- ٢ - التطبيق

تدريب الموظفين على تشغيل نظام الكمبيوتر

١ - النظريات

يشبه تدريب الموظفين على تشغيل نظام الكمبيوتر مسألة برمجة هذا النظام . يريد صاحب المكتب أو مديره أن يتبع هؤلاء الموظفون قواعد معينة عند معالجتهم للمعطيات . يشعر الموظفون ، عكس جهاز الكمبيوتر ، ببعض الانزعاج عند الطلب منهم تنفيذ مهام جديدة وقد يتطلب تدريبهم على تشغيل الكمبيوتر وكيفية التعامل مع البرامج جهداً متواصلاً قد يستغرق بضع ساعات أو بضعة أيام .

يستطيع صاحب العمل ، بالإضافة إلى شرح وظائف النظام الجديد لموظفيه ، إفساح الفرص أمامهم لتجربة ما تعلموه على جهاز الكمبيوتر بالذات . يمكنه مثلاً أن يدع الموظفين يدخلون معطيات حقيقية لزبون معين أو معطيات وهمية ومراقبة النتائج التي يحصلون عليها وتوجيههم في حال ارتكابهم أخطاء في التشغيل أو الإدخال . كما يمكنه أيضاً جعل الموظفين يجمعون المعطيات ويحولونها إلى لغة تفهمها الآلة ومساعدتهم في تحديد عما إذا كانت هذه المعطيات المحولة كاملة وصحيحة أم لا وإفساح المجال لهم لاكتشاف الخطأ أن وجد وسبب حدوثه وتمكينهم من تصحيح الخطأ وشرح كيفية تجنب حدوثه في المستقبل . وقبل كل شيء آخر يجب أن يكون صاحب

العمل متفهماً لأوضاع موظفيه النفسية خلال فترة التدريب . ليدعهم يشعرون بأن ارتكابهم الأخطاء خلال هذه الفترة أمر طبيعي واعتيادي وأن هناك حاجة إلى جهودهم لغرض تشغيل النظام الجديد على أفضل وجه التأكيد عليهم بأن القرار بإدخال نظام الكمبيوتر ناتج عن تكاثر عدد عملاء المكتب وليس بسبب أي إهمال أو تقصير من جانبهم وأن الكمبيوتر ليس أكثر من أداة مهمتها مساعدتهم في تنفيذ الأعمال الموكولة إليهم وليس الغاية منها الحلول محلهم .

قبل أن تبدأ بتعريف الموظفين بوظائف الكمبيوتر من الأجدر البدء بتعريفهم عن ماهية الكمبيوتر وبالتالي يتمكنون من استيعاب ما هو المقصود من كلمة Microcomputer وكلمة Minicomputer . يحدد أي قاموس محترم مفهوم كلمة Computer بأنه آلة كبيرة تقوم بالعمليات الحسابية لعدة مراحل بصورة آلية وانطلاقاً من هذا التفسير نقول أن الميني كومبيوتر أو الكمبيوتر الصغير هو الكمبيوتر الذي يعالج المعطيات كما يستلمها ووقت استلامها وهو بالطبع أرخص ثمناً ومقاوماً للمناولة الخشنة وسهل الاستعمال ومتعدد الوظائف وهو الكمبيوتر النموذجي للاستعمال في عدد من الوظائف المختلفة بكلفة متعقولة أما الميكروكمبيوتر Microcomputer أو الكمبيوتر المصغراً فهو ببساطة كومبيوتر صغير يستند في تنفيذ عمله على وحدة المعالجة المصغرة التي انتشر استعمالها مؤخراً وبصورة شائعة ولا شك أن أمام وحدة المعالجة المصغرة Microprocessor مستقبل زاهر في حقل التحكم الآلي بالمعدات المعقدة وعمليات الإنتاج في المصانع .

إن الكمبيوترات الكبيرة الحالية أقوى بعدة مرات من مثيلاتها قبل عشرة أعوام ومع ذلك فإن الكمبيوترات الصغيرة أو المصغرة التي تعتمد على وحدة المعالجة المصغرة في بنيتها تقوم بكل عمل يستطيع الكمبيوتر الكبير القيام به ولذلك مالت الشركات الكبيرة والصغيرة على حد سواء إلى اقتناء هذه الكمبيوترات العملية الصغيرة اقتصاداً في أكلاف الشراء ونفقات الادامة والصيانة والتدريب .

وحدة المعالجة المصغرة هي قطعة من السيليكون تحتوي عدداً من الدوائر الكهربائية تكفي لاحتواء كافة وظائف جهاز المعالجة العادي في نظام الكمبيوتر . أدت التحسينات المستمرة إلى تمكين الذاكرات في الكمبيوترات الصغيرة من استيعاب برامج أكثر تعقيداً مما كان ممكناً في الماضي بالإضافة إلى قبول ذاكرات إضافية إليها إما من خلال توسيع الذاكرة الرئيسية المضمنة بداخلها أو بإضافة وسيلة تخزين خارجية .

من الواضح أن مدير مكتب المحاسبة أو صاحب العمل غير المدرب تقنياً على وظائف الكمبيوتر وغير المؤهل علمياً لتحمل مسؤولية معالجة المعطيات والإلام بصورة شاملة بكافة التطورات المتسارعة التي تتجسد في هذا الحقل . ولذلك يصبح من الأهمية بمكان أن يحيط مثل هذا المدير أو صاحب العمل نفسه بنوعية من الأشخاص يستطيعون بعد تدريبهم تزويدهم بالارشادات التقنية التي يحتاج إليها .

إن مخطط انسياب مراحل العمل يساعد على شرح العدا - المنطقية التي يجب التفكير بها قبل توجيه الأوامر إلى الكمبيوتر لتنفيذ عمل معين إما بصورة مباشرة أو من خلال برنامج حقيقي جاهز . تبدأ برامج الكمبيوتر عادة حياتها الفعلية على شكل مخططات انسياب مراحل العمل وبعد تحديد منطقية وامتداد البرنامج يصبح على المبرمج واجب تحويل الخطوات المنطقية في مخطط الانسياب إلى شكل يمكن تنفيذه بواسطة الكمبيوتر باستعمال رموز عديدة تحدد الوظائف الحسابية المطلوب تنفيذها من قبل الجهاز الآلي .

هناك طريقتان رئيسيتان لتخزين وعرض المعلومات العددية . الطريقة الأولى وتسمى بالطريقة « التقرارية Analogue » وتعني أن عرض المعلومات أو تخزينها يتم من خلال مقارنة الكمية المنوي عرضها أو تخزينها مع كمية مادية أخرى معينة . يعتبر مقياس درجة الحرارة Thermometer مثلاً جيداً لهذه المقارنة من حيث أن تسجيل درجة الحرارة لجسم معين يعتمد على واقع

أن الزئبق يتمدد عند تسخينه ومن خلال مراقبة مدى تمدد الزئبق داخل أنبوب زجاجي دقيق يمكن معرفة درجة الحرارة السائلة في ذلك الجسم . عملية الاحتساب هذه تعتمد على تدرجات موجودة على جانب الأنبوب تمثل النقاط حيث يشكل تمدد معروف درجة حرارة معروفة .

بعض الكومبيوترات المتوفرة في الأسواق تعتمد على نظام المقارنة في تنفيذ عملها وذلك من خلال مقارنة الكمية المدروسة مع نظام كهربائي ذي تيارات وفولتيات مختلفة . تمثل الفولتيات المخرجات (outputs) أي نتائج العمليات الحسابية وتعرض عادة على شكل مخطط على شاشة عرض تشبه شاشة عرض جهاز التلفزيون . هذه الكومبيوترات بدأت تفقد من أهميتها وانتشارها بسبب ازدياد شعبية وسهولة تشغيل الكومبيوترات الرقمية (Digital Computer) ورخص أنماطها .

لا تعتمد الطريقة الثانية وهي الطريقة الرقمية لتخزين ومعالجة ونقل وعرض المعلومات العددية على الكميات الكهربائية المتغيرة كالفولتيات والتيارات بل على نبضات كهربائية قصيرة . وفي هذا النظام لا يتوجه الاهتمام إلى فولتية النبضات ولا على مدى استمرارها بل وبساطة على وجود نبضة معينة في دائرة معينة في أي وقت معين .

الطريقة الحسابية التي يعتمدها الكومبيوتر تسمى طريقة « الرقم الثنائي » Binary ، وهي أسهل بكثير من الطريقة الحسابية المعتمدة في حياتنا اليومية ألا وهي طريقة « الرقم العشري » Decimal . طريقة الرقم الثنائي لها عدنان فقط هما الصفر «0» و «1» ولا يصعب على الكومبيوتر مطلقاً التفريق بين هذين العددين بل إنه صمم بالأساس لتفسير الأعداد المختلفة على أساس وجود أو عدم وجود إشارات كهربائية .

ندرج فيما يلي لائحة ببعض الأعداد بالرقم الثنائي وما يقابلها من الأعداد بالرقم العشري .

عشري	ثنائي	عشري	ثنائي
صفر	صفر	٩	١٠٠١
١	١	١٠	١٠١٠
٢	١٠	١١	١٠١١
٣	١١	١٢	١١٠٠
٤	١٠٠	١٦	١٠٠٠٠
٥	١٠١	٢٠	١٠١٠٠
٦	١١٠	٣٠	١١١١٠
٧	١١١	٥٠	١١٠٠١٠
٨	١٠٠٠	٦٠	١١١١٠٠

الحساب بطريقة الأرقام الثنائية مناسب جداً للكمبيوتر الذي يقوم بعملية حسابية واحدة - لنقل واحداً زائد واحد بأقل من واحد من المليون من الثانية - وطريقة تحويل الرقم الثنائي صفر إلى الرقم الثنائي ١ تتم من خلال فتح أو غلق الدائرة الكهربائية وهذا هو بالضبط ما يتم داخل الكمبيوتر .

وأخيراً نقول أن تطور الكمبيوتر الصغير مرتبط بصورة وثيقة وثابتة بتاريخ الترانزيستور الذي هو بمثابة مفتاح الكتروني دقيق له ثلاث تفرعات ويصنع من مادة تسمى شبه موصلات Semiconductors تؤمن عملية الفتح والغلق التي ذكرناها أعلاه وقد تطور هذا الترانزيستور بحيث أصبح بالإمكان صنع دوائر كهربائية متكاملة تقوم بنوع معين من العمل استطاع المصممون طبع أعداد كبيرة منها على شريحة سيليكونية واحدة لا يزيد حجمها عن ربع بوصة وقد بلغ عدد هذه الدوائر المطبوعة حوالي الألف .

ملاحظات حول تدريب موظفي إدارة المعلومات : (١)

١ - حتى لا تضطر المؤسسة التي ترغب في إدخال التطوير الالكتروني على مكاتبها إلى فصل الموظفين القدامى الذين ليس لديهم خبرة بالأعمال الكمبيوترية والذين يصبحون عبئاً بعد إدخال التشغيل الكمبيوترية للمعلومات ، حتى لا تضطر إلى ذلك بحسن إجراء دورات تدريب لهم وفقاً لمستويات مختلفة تتفق مع مؤهلاتهم الأساسية ومع فئات الأعمال التي يحتاجها العمل الكمبيوترية ، بحيث تكون هذه الدورات داخلياً أي ضمن المؤسسة نفسها (In-service training) . لقد أثبتت التجارب أن هذه الطريقة في التدريب تفوق في فعاليتها أي طريقة أخرى .

٢ - يمكن إعداد برامج التدريب على أساس الوثائق والتقارير المختلفة التي استخدمها فريق العمل المكلف بدراسة الجدوى والتي على أساسها أمكن الاتفاق على النظام الكمبيوترية الذي يحسن استخدامه في المؤسسة . لذلك يكون لتوثيق مختلف الوثائق والمستندات والتقارير والرسوم التوضيحية توثيقاً جيداً ودقيقاً أهمية كبيرة بالنسبة للتدريب حيث يمكن تطوير المعلومات التي تجمعت أثناء مناقشات فريق العمل لتحويلها إلى برامج وتعليمات وإرشادات يعتمد عليها في تدريب مختلف الفئات من الموظفين الذين سوف يعطوا مسئولية تنظيم إدارة المعلومات والقيام بأعمالها المختلفة .

٣ - لذلك يكون من المرغوب فيه أن يقوم موظفو إدارة المعلومات الذين اشتركوا في مناقشات فريق العمل بالتعاون مع غيرهم من الموظفين الذين سوف يعملون في الإدارة ، وذلك لأجراء التدريب اليومي للذين سوف يكلفوا بتشغيل الكمبيوتر وأجهزته المختلفة باستخدام الوثائق التي سبق الإشارة إليها وبتشغيل الأجهزة التي تصبح في حوزة إدارة المعلومات بعد

(١) تراجع تفاصيل هذا الموضوع في كتاب « الكمبيوتر وإدارة الأعمال » تأليف د. هيكمل - الناشر دار الراتب الجامعية .

تركيبها وإعدادها للعمل . ويعني ذلك أن يقوم الموظفون بتدريب بعضهم بعضاً ضمن الادارة الكومبيوترية بعد تجهيزها وإعدادها للعمل وباستشارة أعضاء فريق العمل كلما ظهرت مشكلة تحتاج إلى توضيح وتفسير .

٤ - يحسن أن يبدأ التدريب بنماذج المعلومات بعد إخراجها من الكومبيوتر لتوضيح الأسباب التي دفعت المؤسسة إلى التطوير الالكتروني لمكاتبها ، ولذلك يجب إبراز مزايا المعلومات الكومبيوترية بالمقارنة مع المعلومات التي يتم إنتاجها يدوياً .

بعد ذلك يمكن أن يتطرق برنامج التدريب إلى البيانات التي تحتاجها المعلومات الكومبيوترية ، وكيف يمكن إدخال هذه البيانات إلى الكومبيوتر وتخزينها على الوسائط المختلفة . لذلك لا بد أن يشمل هذا البرنامج الأولى للتدريب موضوع الملفات الكومبيوترية وكيف يقوم تركيبها بشكل يساعد على إدخال المعلومات إليها ثم استعادتها منها عند الحاجة .

وبانتهاء هذا التدريب يمكن توضيح كيفية قيام الكومبيوتر بالأعمال المنطقية والأعمال الحسابية المختلفة ؛ وهو موضوع يتطلب شرح غير تقني لوحدة التشغيل المركزية في الكومبيوتر . وفي هذا الصدد يحسن لفت انتباه الموظفين إلى الأحوال التي يمكن أن تظهر فيها أخطاء التشغيل ، والاجراءات التي يجب اتخاذها لتصحيح هذه الأخطاء وفق الطرق والتعليمات التي أشار إليها فريق العمل في تقريره والتي أوصى باستخدامها عند الحاجة إليها .

كذلك يجب أن يوضح المقصود بالرسوم التوضيحية للتدفقات ، والأهداف المختلفة التي تبينها هذه الرسوم . لذلك لا بد من توضيح الاشكال الهندسية الرمزية التي تتضمنها هذه الرسوم ، وأهمية اتجاهات الأسهم فيها . وأشير هنا إلى أهمية هذا التوضيح ، ذلك لأن فهمها وإدراك مكوناتها يساعد الموظفين على تكوين صورة شاملة ومتكاملة لجميع الخطوات التي يتكون منها العمل في ادارة المعلومات ، وكذلك لجميع العمليات الفرعية التي يجب أن تمر

بها عملية معينة عند تشغيلها كوميوترياً سواء في مرحلة إدخال البيانات أو في مرحلة التشغيل الكوميوتري داخل الكوميوتري أو في مرحلة الإخراج بأي واسطة من الوسائط الخاصة بذلك .

وعندما تنتهي خطوات التدريب السابقة يحسن أن تناقش التقارير المختلفة التي أعدها فريق العمل المكلف بدراسة الجدوى حتى يدرك الموظفون المشاكل المختلفة التي يمكن أن ترتبط بإدارة للمعلومات الكوميوترية ووقعها على التشغيل الكوميوتري وكيف أمكن التوصل إلى حلول لها وفقاً لما يجب أن يتوافق مع إمكانيات المؤسسة التي يعملون فيها وحجم العمل الذي سوف يقومون به وتكرار الحاجة إلى هذا العمل وأهميته بالنسبة لاتخاذ القرارات الرشيدة التي لا بد أن تعود عليهم ببعض النفع .

هذا ، ويجب أن يوضح للموظفين أهمية التنظيم الذي أعد لإدارة المعلومات ، سواء من ناحية النشاطات المختلفة التي سوف يقوم بها فئاتهم المختلفة ، أو من ناحية المسؤوليات التي سوف يتحملها مدير إدارتهم وأهمية تعاونهم معه في تحمل هذه المسؤوليات ، وضرورة أن يتقيدوا بالتعليمات الخاصة بنظام العمل في الغرف الخاصة بالإدارة ، وذلك فيما يتعلق بتشغيل الآلات ، وتخزين وسائط التخزين المختلفة ، وتوثيق الأعمال المختلفة التي يتم إنجازها ، وصيانة برامج التشغيل واختبارها والحاجة إلى تعديلها ، والتقييد بالجداول المعدة لتنفيذ العمليات المختلفة وفقاً لسير العمل الخاص بها ، وضرورة الخضوع للبرامج المعدة للتحكم في العمليات المختلفة للتأكد من دقتها ، وأهمية التقيد بأنظمة الأمان المحددة لذلك سواء من ناحية عدم إفشاء سرية البيانات الموجودة في أي قسم من أقسام إدارة المعلومات أو من ناحية الحفاظ على غرف الإدارة ضد أي حادث يؤدي إلى هلاك أي شيء فيها .

٥ - بانتهاء هذه المرحلة من التدريب التي يجب أن يشترك فيها جميع

الموظفين الذين يتقرر تحويلهم إلى إدارة المعلومات للقيام بأعمالها المختلفة ،
والتي تجري بإشراف من تتدبرهم إحدى المؤسسات التي تعمل في تسويق
أجهزة الكمبيوتر وبرامجه بالتعاون مع المسؤولين الذين اشتركوا في إعداد
دراسة الجدوى ، بانتهاء هذه المرحلة يمكن اختيار الموظفين ذوي المؤهلات
الجامعية الذين أثبت التدريب استعدادهم لتابعة التدريب والانتقال إلى
أعمال أكثر تعقيداً مثل الأعمال الخاصة بتصميم الأنظمة وبرمجة العمليات
والتطبيقات المختلفة .

ويكون تدريب هذه الفئة من الموظفين على أساس حلقات دراسية
يتدرب للتدريس فيها المتخصصون في الأعمال الكمبيوترية الدقيقة ، على أن
تتظم هذه الحلقات في دورات متتابعة يمكن برمجة المواد التي تناقش فيها
كالآتي :

الدورة الأولى : (٢٠ ساعة)

- أ - مكونات الكمبيوتر وأجهزته المختلفة .
- ب - وحدة التشغيل المركزية (CPU) - وحدة التحكم - وحدة
التخزين - وحدة العمليات الحسابية المنطقية .
- ج - نهايات الكمبيوتر (The terminals) وأنواعها .
- د - أنظمة الاتصال الكمبيوترية (Data Communications
Systems) .
- هـ - النظم العددية (Numeric Systems) .

الدورة الثانية : (٣٠ ساعة)

- أ - اللغات العليا .
- ب - خرائط التدفق (Flow charts) .

- ج- العمليات الحسابية .
- د- إدخال / وإخراج المعلومات (Input / Output) .
- هـ- العمليات الشرطية (Conditional Branching) .
- و- التكرار (Looping) .
- ز- جل أخرى- معناها وكيف تنفذ كتابياً .
- ح- تشغيل البرامج كومبيوترياً .
- ط- تمرينات مختلفة .

الدورة الثالثة : (١٠ ساعات)

- أ- الملفات الكومبيوترية للمعلومات (Files) .
- ب- تراكيب البيانات المختلفة في الكومبيوتر (Data Structures) .
- ج- عمليات الملف التساعي (Sequential File) .
- د- وسائط تخزين البيانات- الأشرطة المغنطة والأقراص المغنطة ... الخ .
- هـ- التعامل مع الملفات من خلال اللغات العليا .
- و- التعامل مع الملفات من خلال البرامج الجاهزة .
- ز- الأشعار ببدء وإنهاء العمل (Open / Close) .
- ح- تداول الملفات عن طريق نهايات متعددة (File sharing) .

الدورة الرابعة : (١٠ ساعات)

- أ- تحليل وتصميم النظم الالكترونية .
- ب- مفهوم النظم- أنواعها- مكوناتها- مراحل تصميمها .
- ج- تقييم الأداء .
- د- أنواع الكومبيوتر .
- هـ- الأخطاء وتحليلها .
- و- إخراج المعلومات باستخدام الوسائط الحديثة مثل الميكروفيلم

المتصل بالكمبيوتر أو الرسوم البيانية (Computer Graphics) .

يلاحظ أن الساعات المحددة هي للمحاضرات النظرية ، ولذلك يجب أن يضاف إلى كل دورة قدر من الساعات للتدريب العملي تختلف تبعاً للموضوعات التي تشملها الدورة . وحتى تأتي هذه الدورات بنتائج مفيدة يحسن تنظيم اختبارات دورية وتبعاً لكل موضوع تشمله الدورة ، ولا يجب الانتقال من موضع إلى آخر إلا بعد التأكد من استيعاب الموظفين لموضوع البحث واجادتهم للأعمال التطبيقية المرتبطة به . ولا شك أن تحديد الحوافز المختلفة التي تترتب على اجادة موضوعات كل دورة يمكن أن يلعب دوراً هاماً في حث الموظفين على الاهتمام ومتابعة التدريب متابعة جادة .

تعريف الكمبيوتر

١ - تمهيد

منذ القدم ، ومنذ أن عرف الانسان الأرقام ، والحساب ، وتعامل معها وتداول بها ، في حياته ومحيط عائلته وتجارته بالطبع . كان لا بد له من وجود بديهيّات حسابية يتداول بها . فكانت الأرقام محدّدة أي أن الانسان القديم لم يكن يعرف أن هنالك أرقاماً تزيد عن المئة ومن ثم الألف وهكذا ...

ومع تطور الانسان وتقدم العلم ، أصبح هذا الأخير بلا حدود ومع زيادة المتطلبات في حياته اليومية كان لا بد من إيجاد وسيلة تساهم في التطور فلجأ إلى تطوير العمليات الحسابية البدائية (المعروفة بالجمع والضرب والطرح والقسمة) عن طريق استخدام الآلات البدائية وكلها ازدادت الحاجة إلى وجود آلة تعطي سرعة في العمل مع دقة أكبر كلما اتجهت الأنظار إلى الآلات الحاسبة لتطويرها وزيادة قدراتها إلى أن وصلنا إلى ما نحن عليه اليوم من حاسبات تعمل بواسطة نيبضات جديدة من العلامات الميكروية وتوصيلات الكترونية بالغة في الدقة أدت إلى ازدياد كبير جداً في سرعة الحاسب الآلي للكمبيوتر وإلى سرعة كبيرة جداً في عمليات أداء الحسابات . مما ساهم في إقبال جمهور من المتعلمين على اقتناء هذه الآلات أو

على الأقل معرفة لغاتها وطرق التعامل معها .

٢ - بنية الكمبيوتر Computer Organization

قبل البدء بمعرفة ماهية الأوامر التي تعطى للكمبيوتر Computer لا بد من ملاحظة هامة يجب أن يكون المرء على اصطلاح بها .

إن الحاسب الآلي هو مجرد آلة وحسب حيث أنها لا يمكنها من القيام بأية عملية حسابية كانت أم مبرمجة ما لم يكن هناك من أمر خلفها يقدم لها المعلومات والأوامر .

يجري الكمبيوتر عمليات الحساب بناء على مجموعة من التعليمات والأوامر الصادرة إليه وتسمى هذه التعليمات والأوامر بالإيعازات أي «Statements» .

مجموعة الإيعازات هذه فيها لو وضعت بترتيب ويتسلسل مترابط بحيث عند نهاية ترتيبها تؤدي إلى إجراء حساب معين تسمى برنامج «Program» .

والبرنامج هو دليل الحاسب وذلك من خلال الأوامر المرتبة في مجموعة من الخطوات «Steps» للقيام بحل المسألة المطلوبة .

والحاسب الآلي يتكون حسب بنيته من خمس مكونات كالتالي :

- وحدة الإدخال Input Unit :

وهي التي تتلقى المعلومات من مختلف أقسام «Devices» إدخال المعلومات وتضع هذه المعلومات في خدمة باقي أقسام الحاسب .

- وحدة الإخراج Output Unit :

وهي التي تأخذ المعلومات المحسوبة بواسطة الحاسب أي النتائج «Results» وتظهرها بوسائل الإخراج المختلفة .

- وحدة الذاكرة Memory Unit :

وهي الوحدة التي من خلالها يحتفظ الحاسب بالمعلومات التي أدخلت

إليه بواسطة وحدة الادخال وبالمعلومات المحسوبة فيه .

- وحدة تطور العمليات المركزية **Central Processing Unit** :

وهي المسؤولة عن مراقبة العمليات التي تتم في جميع الوحدات السابقة بالإضافة إلى قيادة عمليات الحساب والمنطق .

٣ - لغات الكمبيوتر المبرمجة : **Computer Programming Language**

كما سبق أن ذكرنا فإن الحاسب الآلي لا يمكنه القيام بأية عملية من دون أوامر أو إيعازات يقدمها له مبرمج . وهذا المبرمج ما هو إلا شخص عالم بلغة الحاسب مهما كانت لغته .

برمجة الكمبيوتر هي الطريقة التي تجعل الكمبيوتر يقوم بمختلف الوظائف حسب طريقة تركيبته الخاصة لحل مسألة ما

والحاسبات الآلية ترمج بواسطة مبرمجين يكتبون المعلومات والأوامر للحاسب بلغات متعددة ومقبولة من قبله .

ولغات الحاسب الرئيسية هي ثلاث :

أ - لغة الآلة : **Machine Language M.L.** .

ب - لغة التجميع : **Assembly Language A.L.** .

ج - لغة الأداء الراقبي : **High - Level Language H.L.L.** .

أ - لغة الآلة **M.L.**

لكل جهاز حاسب الكتروني (قادر على القيام بعمليات حسابية) يمكن أن يفهم أو يستوعب لغة أداء ذاتية واحدة تسمى بلغة الآلة الخاصة . وهي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتركيب العملي الالكتروني والالكتروميكانيك لذلك الجهاز .

ولغة الآلة هو عبارة عن رموز وأرقام (مثلاً : النظام الثنائي **Binary**

Sys. والذي هو عبارة عن واحد وصفر أي يمكن تمثيل أي رقم بمجموعة من واحد وصفر) .

مثال ١ - أكتب الأعداد العشرية بالنظام الثنائي :

الحل :

العدد العشري	النظام الثنائي	
1	1	$2^0 = 1$
2	10	$2' = 2$
3	11	$2^0 + 2' = 3$
4	100	$2^2 = 4$
5	101	$2^0 + 2^2 = 5$
6	110	$2' + 2^2 = 6$
7	111	$2^0 + 2' + 2^2 = 7$
8	1000	$2^3 = 8$
9	1001	$2^0 + 2^3 = 9$
10	1010	$2' + 2^3 = 10$

مثال ٢ - أكتب جدول للنظام الثنائي المنطقي :

الحل :

1	yes	up	high	good	live	white	
0	no	down	low	bad	dead	black	

ب - لغة التجميع A.L.

بدلاً من استعمال الرموز والأرقام التي يفهمها الكمبيوتر مباشرة ، بدأ العلماء في برجة الآلات الحاسبة باستعمال مصطلحات باللغة الانكليزية أطلقوا عليها اسم «English - Like Abbreviators» لتمثيل العمليات البدائية للكمبيوتر .

ولذلك كان لا بد من تحويل أو ترجمة هذه المصطلحات إلى لغة الآلة

قبل مباشرة الحاسب عملياته . فكان لا بد من برنامج مترجم يدعى بالمجمّع أو «Assembler» .

جـ - لغة الأداء الراقى H.L.L.

بواسطة هذه اللغة يتمكن المبرمج من استخدام اللغة الانكليزية العادية المستخدمة في الحياة العملية (أصبح الآن متوافراً الحاسب الذي يستخدم اللغة العربية) ويحتوي على الرموز الحسابية المستخدمة . كما أن هذه اللغة أيضاً لا بد من أن تترجم إلى لغة الآلة قبل أن يقوم الحاسب بعملياته .
والبرامج المساعدة في ترجمة برامج اللغات الراقية إلى لغة أداء الآلة تسمى المصنّف «Compiler» .

ومن اللغات ذات الأداء الراقى المنتشرة هي :

أ - لغة باسيك «Basic» : وهذه الكلمة عبارة عن شفرة رموز لتعليمات جميع الأغراض للمبتدئين أي :
Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code.

ب - لغة كويول «Cobol» : وهي عبارة عن : اللغة الموجهة للأعمال التجارية أي :

Common Business Oriented Language.

جـ - فورتران «FORTRAN» : وهي عبارة عن : مترجم الصياغة أي :

FORmula TRANAlator.

كما أنه يوجد الكثير من اللغات . لكن الشيء الرئيسي والمهم فوق هذا كله ، هو أن المبرمج «Programmer» يجب أن يتمتع بالتفكير المنطقي ويتسلسل الأفكار لديه لكي يكون ناجحاً في تركيب البرنامج الذي يعطى للكمبيوتر .

الباب الثاني

٢ - التطبيق

برمجة الكمبيوتر

· COMPUTER PROGRAMMING

كما سبق أن ذكرنا لا بد للمبرمج على الكمبيوتر أن يكون له تفكير منطقي تسلسلي .

ولبرمجة الآلات الحاسبة لا بد من أن نمر على الخطوات الأساسية للقيام بعمل برنامج للكمبيوتر .

Elementary steps for making a basic program.

١ - الألواريثم The Algorithm

وهو عبارة عن مفهوم المسألة المراد حلها بواسطة الكمبيوتر ، إذ لا بد من أن يكون المبرمج على علم بطريقة حل المسألة التي بين يديه قبل البدء بعمل البرنامج .

مثال ١ - المطلوب وضع الألواريثم لعملية تربيع لعدد ما .

الحل :

١ - نفترض أن قيمة هذا العدد تساوي A .

٢ - نفترض أن تربيع هذا العدد يساوي B حيث $B = A * A$.

هذا المثال البسيط يوضح أنه لكي نحصل على التربيع لرقم معين
وجب أولاً معرفة العدد المراد تربيعه ثم ضرب هذا العدد بذاته .

هذه الخطوة ، أي بمعرفة طريقة الحل . تسمى الألوثرشم .

مثال ٢ - المطلوب كتابة الألوثرشم لبرنامج باسيك الغاية منه جمع
عددين .

الحل :

١ - المطلوب معرفة ماهية العدد الأول « قيمته » نسميه A .

٢ - المطلوب معرفة ماهية العدد الثاني « قيمته » نسميه B .

٣ - العدد المجهول هو عبارة عن العدد الأول مضافاً إليه العدد الثاني
أي : $C = A + B$.

٤ - انتهى .

مثال ٣ - المطلوب عمل جدول تظهر فيه قيمة عدد ما ثم قيمة تربيع
هذا العدد ومن ثم قيمة تكعيب هذا العدد .

الحل :

١ - معرفة هذا العدد A .

٢ - ضرب هذا العدد بنفسه $A * A$.

٣ - ضرب الناتج من ٢ - بقيمة العدد الأصلية $A * A * A$.

٤ - انتهى .

مثال ٤ - المطلوب معرفة مساحة مستطيل في حال معرفة أطوال
أضلاعه .

الحل :

١ - معرفة قيمة طول المستطيل «لأ» .

٢ - معرفة قيمة العرض «W» .

٣ - المساحة «A» تساوي الطول ضرب العرض . $A = L * W$.

٤ - انتهى .

أما الآن فإننا سننتقل لوضع الجوريشم لمسألة أدق وأشمل نوعاً ما .

مثال ٥ - المطلوب وضع الألبجوريشم لحل معادلة من الدرجة الثانية .

الحل :

١ - المعادلة من الدرجة الثانية هي على الشكل التالي :

$$AX^2 + BX + C = 0$$

٢ - الثوابت هي A, B, C (Constants) .

٣ - معرفة قيم الثوابت .

٤ - تحديد قيمة Δ ، حيث :

$$\Delta = \sqrt{B^2 - 4AC}$$

٥ - إذا كانت قيمة Δ أقل من صفر فاذهب إلى الخطوة ١١ .

٦ - إذا كانت قيمة Δ تساوي صفر فاذهب إلى الخطوة ٩ .

٧ - (في هذه الحالة فإن قيمة Δ هي أكبر من الصفر) .

فيكون الحل كالتالي :

$$X1 = (-B - \Delta) / 2A$$

$$X2 = (-B + \Delta) / 2A$$

٨ - في هذه الحال انتهى العمل لذلك اذهب إلى الخطوة ١٢ .

٩ - في هذه الحال فإن جذور المسألة متساوية وتساوي :

$$X1 = X2 = -B / 2A$$

١٠ - في هذه الحال انتهى العمل لذلك اذهب إلى الخطوة ١٢ .

١١ - في هذه الحال لا يوجد حل في المجموعة R .

١٢ - انتهى .

مثال ٦ - المطلوب معرفة معدل صف من عشرة تلامذة إذا علمت قيمة العلامة لكل تلميذ .

الحل :

١ - المجموع «T» يساوي صفر .

٢ - العدد «C» يساوي صفر .

٣ - إدخال العلامة الأولى «M» .

٤ - جمع العلامة إلى المجموع « $T = T + M$ » .

٥ - اجمع واحد إلى العدد « $C = C + 1$ » .

٦ - إذا كانت قيمة C تساوي عشرة اذهب إلى الخطوة ٨ .

٧ - اذهب إلى الخطوة ٣ .

٨ - احسب معدل التلامذة « $A = T / C$ » .

٩ - اطبع النتيجة .

١٠ - انتهى .

مثال ٧ - المطلوب إيجاد أكبر عدد من بين عشرة أعداد .

الحل :

١ - العدد يساوي واحد .

٢ .. ادخل العدد الأول ولنسمه «X» مثلاً .

٣ - ادخل العدد الثاني ولنسمه «Y» مثلاً .

٤ - أضف واحد إلى العدد .

٥ - إذا كان Y أكبر من X اذهب إلى الخطوة ١١ .

٦ - إذا كان X يساوي Y اذهب إلى الخطوة ٩ .

٧ - (في هذه الحالة فإن قيمة X أكبر من قيمة Y) .

فيكون الحل كالتالي :

دع « M » هي الاسم المطلق على العدد الكبير تساوي « X » .

٨ - اذهب إلى الخطوة ١٢ .

٩ - دع « M » تساوي أي من العددين « X » أو « Y » .

١٠ - اذهب إلى الخطوة ١٢ .

١١ - دع « M » تساوي قيمة العدد « Y » .

١٢ - إذا كان العدد « C » يساوي عشرة فاذهب إلى الخطوة ١٤ .

١٣ - اذهب إلى الخطوة ٣ .

١٤ - اطيح الرقم الكبير وهو « M » .

١٥ - انتهى .

٢ - خرائط السريان The Flow Charts









وهو عبارة عن إظهار بياني للأجورشم ، وهذه الخرائط ، بحد ذاتها ، نافعة فقط بالنسبة للمبرمج حيث أن الكمبيوتر لا يمكنه فهمها .

لهذا ندرك أهمية وجود هذه الخرائط وضرورتها . على كلٍ فإن خرائط السريان تؤمن لنا وضوح صورة أية مشكلة يمكن أن نقابلها في أثناء عملية حل أي مسألة أو تحليلها .

كما أن هذه الخرائط البيانية يمكن أن تسهل الاتصال بين مختلف العاملين في مشروع برمجة .

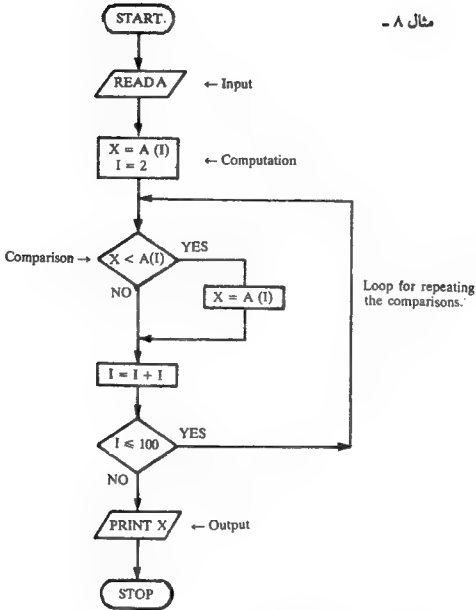
على كلٍ ، فإن خريطة سريان مفصلة ، يمكن أن تكون مرحلة أولى تسمح ببرمجة جيدة مستقبلاً للمبتدئين . وفيما يلي ، العناصر المكونة لخرائط السريان ، وهي كالتالي :

THE ELEMENTS OF A FLOWCHART:

General processing	
Call to a subroutine	
Test	
Entry or exit point (start, stop, or return)	
Input or Output (general symbol)	
Input from a keyboard	
Output to a printer	
Transfer or continuation point	

وفيما يلي مثال على خريطة سريان مفصلة وكاملة وسوف نأخذ كمثال على ذلك المثال رقم « ٧ » :

مثال ٨ -

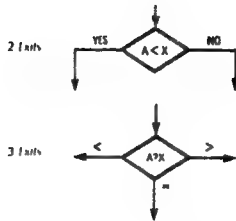


٣ - نقاط القرار Decision Points

في خرائط السريان ، نقاط القرار ، لها مدخل واحد بينما يكون لها مخرج واحد أو مخرجين أو ثلاثة .

وفي الرسم أدناه مثال يوضح عملية القرار مع العلم بأن الرمز « ؟ » هو رمز للمقارنة «Comparison» .

مثال ٩ -



وفيما يلي مثالين على خرائط السريان :

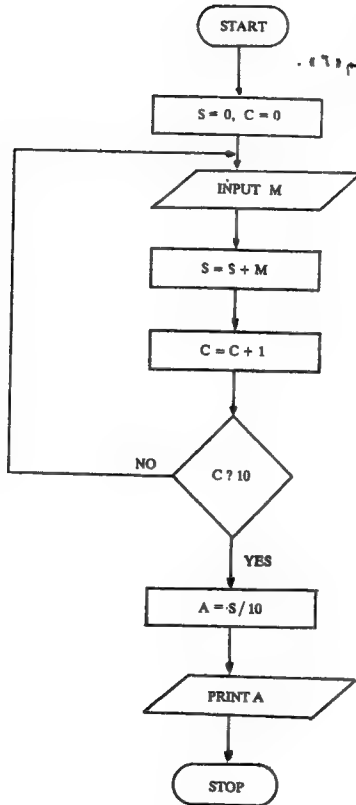
مثال ١٠ -

سنأخذ المثال الموضوع تحت

رقم ٥ .

مثال ١١ -

سنأخذ المثال رقم « ٦ » .



٤ - البرمجة بلغة باسيك Basic Programming

كما سبق وذكرنا أن لغة باسيك هي إحدى اللغات ذات الأداء الراقى للالات الحاسبة (الكمبيوتر) . والتي تكون المعلومات فيها عبارة عن قواعد حسابية وإيمارات «Statements» تبعاً للغة الانكليزية مثل : PRINT; ... READ; ELSE; THEN; GOTO; IF; LET; etc

لذلك وبما أن هذه العمليات الحسابية مشابهة لحساب الجبر يمكن استخدام لغة باسيك في حل العمليات الرياضية والعملية والهندسية كما يمكن استخدامها في مختلف الاختصاصات من اقتصاد وأعمال ... الخ .

أ - العوامل الحسابية في لغة باسيك

Basic Arithmetic Operators:

OPERATION	BASIC OPERATOR	Algebraic example	BASIC example
ADDITION	+	$a + 11$	$A + 11$
SUBSTRACTION	-	$b - c$	$B - C$
MULTIPLICATION	*	$d = f$	$D * F$
DIVISION	/	$g / 3$	$G / 3$
POWER	** or ↑ or ^	y^2	Y^2 $Y \uparrow 2$

وفيا يلي أمثلة عما يمكن أن نكتبه أو طريقة كتابة عمليات حسابية بلغة

باسيك .

Algebraic Expressions

$$4x + 9y$$

$$2x + 7y - 13$$

$$2x^2 + 3y^2 = a^2$$

$$(a + b)^2 = x$$

$$\frac{x}{y} + 2\frac{a}{b}$$

Basic Formula

$$4 * X + 9 * Y$$

$$2 * X + 7 * Y - 13$$

$$2 * X^2 + 3 * Y^2 = A^2$$

$$\text{or } 2 * X \uparrow 2 + 3 * Y \uparrow 2 = A \uparrow 2$$

$$(A + B) \uparrow 2 = X$$

$$X / Y + 2 * A / B$$

$$(x + y)^{n-r}$$

$$(7a)^{1/3}$$

$$x = \frac{x - y}{2}$$

$$y = m x + b$$

$$(X + Y) \uparrow (N - R)$$

$$\text{or } (X + Y)^{(N - R)}$$

$$(7 * A)^{(1/3)}$$

$$\text{or } (7 * A) \uparrow (1/3)$$

$$X = (X - Y) / 2$$

$$Y = M * X + B$$

ب - الأفضلية في العمليات الحسابية بالنسبة للكمبيوتر

Precedence of Basic Arithmetic Operators:

OPERATOR	OPERATIONS	order evaluation
()	Parentheses	First
↑ or ^	Power	Second
* and /	Mult. and division	Third
+ and -	Add. and subst.	Last

وهنا نورد مثالاً على ذلك :

$$x = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

لو كانت قيمة x كما يلي :

حيث الثوابت a, b, c تساوي :

$$a = +1; b = +5; c = +6$$

المطلوب معرفة قيمة x . وذلك حسب طريقة الحاسب الآلي .

الحل :

أولاً لا بد من وضع معادلة x حسب ما يفهمها الكمبيوتر . وهي

تكتب على الشكل التالي :

$$X = (-B + \text{SQR}(B^2 - 4 * A * C)) / 2 / A$$

نعوض الآن كل معامل بقيمته :

$$X = (-5 + \text{SQR}((+5)^2 - 4 * 1 * 6)) / 2 / 1$$

ثم نبدأ بالحساب كما هو منصوص عنه بالجدول أعلاه :

$$X = (-5 + (25 - 4 * 1 * 6)^{.5}) / 2 / 1$$

$$X = (-5 + (25 - 4 * 6)^{.5}) / 2 / 1$$

$$X = (-5 + 1^{.5}) / 2 / 1$$

$$X = -4 / 2 / 1$$

$$X = -2$$

جـ - المتغيرات Variables

المتغيرات بالنسبة للكمبيوتر يمكن أن تكون على ثلاثة أنواع :

• متغيرات عددية مثل :

A; B; C; X; Y; Z; etc...

• متغيرات رمزية بدليل مثل :

A1; A2; B1; B2; X1; X2; Y2; Z11 etc...

• متغيرات رمزية ورمزية عددية مثل :

AS; KS; A2S; X0S; Y35 etc...

أي أنها تتكون من رمز يليه علامة التسلسل الهجائي مثل :

KS; AS

أو علامة التسلسل الهجائي مع دليل مثل :

Y1S; X0S; A2S.

د - علاقات المعاملات بلغة باسيك

Basic Relational Operators:

Algebraic	Meaning	BASIC	Algebraic example	BASIC Formula
=	Equal to	=	$a = b$	$A = B$
≠	not equal to	< >	$a \neq n$	$A < > B$
>	Greater than	>	$a > b$	$A > B$
<	Less than	<	$a < b$	$A < B$
≥	Greater than or equal to	> =	$a \geq b$	$A > = B$
≤	Less than or equal to	< =	$a \leq b$	$A < = B$

هـ - بعض الأوامر المعطاة للكمبيوتر بلغة باسيك :

Some Basic Commands:

الأوامر المعطاة للكمبيوتر بمجموعها تسمى إيعازات «Statements» وهي تستخدم لتوجيه وحدات الكمبيوتر لإجراء وتنفيذ برنامج معين .

والإيعازات المستخدمة بلغة باسيك تنقسم إلى قسمين :

* مجموعة إيعازات قابلة للتنفيذ «Executable» مثل :

دع : LET ؛ اذهب إلى : GOTO ؛ إذا : IF ؛ اطبع : PRINT .

* مجموعة إيعازات غير قابلة للتنفيذ «Non - executable» مثل :

معطي : DATA ؛ ملاحظة : REM .

وفيما يلي شرح لمعنى كل إيعاز مع أخذ مثال لكل منها :

LET Statement

١ - إيعاز دع

10 LET C = C + 1

مثال :

ومعناه أن نبدل قيمة المتغير C من قيمته الأصلية إلى القيمة الجديدة وهي $C + 1$.

GOTO Statement ٢ - إيعاز إذهب إلى

50 GOTO 30 مثال :

ويستعمل لنقل فجائي لسير الحسابات إلى موضع آخر في السطر رقم ٣٠ مثلاً كما في المثال السابق .

وهذا الأمر هو أمر غير مشروط .

If Statement ٣ - إيعاز إذا

80 IF X = 2 THEN 100 مثال :

وهو (الإيعاز) عبارة عن تحول مشروط للحسابات من السطر « ٨٠ » مثلاً إلى السطر الجديد « ١٠٠ » .

كلمة «THEN» هنا هي بمعنى «GOTO» .

INPUT Statement ٤ - إيعاز أدخل

وهو أمر إدخال قيم للمتغيرات أثناء إجراء البرنامج وذلك من لوحة المفاتيح (Key Board) .

10 INPUT A, B مثال :

READ Statement ٥ - إيعاز اقرأ

وهو أمر قراءة قيم للمتغيرات أثناء إجراء البرنامج من البرنامج نفسه والموضوعة تحت اسم معطيات «DATA» .

أي أنه لكل أمر اقرأ «READ» يوجد هناك معطيات «DATA» . مع العلم أن المعطيات «DATA» توضع في سطر خاص يمكن وضعه في أي

مكان من البرنامج إذا هذا السطر يجب أن يكون مرقماً .

30 READ A, B
500 DATA 5, - 6

مثال :

PRINT Statement

٦ - إيعاز اطيح

وهو أمر يعطى للكمبيوتر خلال البرنامج لكتابة قيمة متغير ما سبق حسابها بواسطة الحاسب .

40 PRINT M

مثال :

REM Statement

٧ - إيعاز ملاحظة

وهو أمر غير منفذ يوضع في البرنامج كعنوان يقرأه المبرمج لمعرفة ماهية البرنامج الذي بين يديه .

مثال :

10 REM PROGRAM TO CALCULATE THE ROOTS
20 REM OF A QUADRATIC EQUATION

END Statement

٨ - إيعاز انتهى

وهو أمر يعطى للكمبيوتر في البرنامج ليعلم الحاسب بأن العمليات قد انتهت .

100 END

مثال :

بعد أن تنتهي من كتابة البرنامج ولكي تعمل تطبيقات على هذا البرنامج نوعز إلى الكمبيوتر بكلمة «RUN» ومعناها «إجر» وذلك كي نبدأ بالعمليات الحسابية بالبرنامج .

لكي تتم العمليات الحسابية حسب ما هو مقرر لها ينبغي أن يرقم كل سطر تسلسلياً بحيث عندما يأخذها الكمبيوتر ، يسري بحساباته حسب ما هو مقرر له .

جدول دوال الكمبيوتر

الرمز الدالة	الشرح	الشرح	الشرح	الشرح
Function	Explanation	شرح	Basic Example	القيمة
SQR (X)	Square root of X (X)	جذر X التربيعي	SQR (900)	30
EXP (X)	Exponential function (e^x)	دالة أس الوعاريتم الطبيعي	EXP (2)	7.38905
LOG (X)	Natural Logarithm of X (lnX)	لوغاريتم X الطبيعي	LOG (7.38905)	1.99999
ABS (X)	Absolute Value of X (X)	قيمة X المطلقة	ABS (- .324)	.324
SGN (X)	Algebraic sign of X (± 1)	إشارة X الجبرية	SGN (- 4.5678)	- 1
INT (X)	The greatest integer not greater than X	أكبر قيمة صحيحة تساوي أو أقل	INT (- 2.1)	- 3
RND	Random number between 0 and 1	عدد عشوائي بين صفر وواحد	R - RND	.29752
SIN (X)	Trigonometric sine of X radian	جيب زاوية X دائري	SIN .5236)	.5
COS (X)	Trigonometric cosine of X radian	جيب قلم زاوية X دائري	COS (.5236)	.866025
TAN (X)	Trigonometric tangent of X radian	ظل زاوية X دائري	Tan (.5236)	.577352
ATN (X)	The angle of tan (X)	الزاوية التي ظلها X دائري	ATN (.577)	.523336
FIX (X)	Truncated Value of X	بتر الجزء العشري للمنتج X	FIX (- 7.9)	- 7
PI	is the π = constant value	قيمة الثابت الدائري π	PI	3.1415927
LOG 10 (X)	Common Logarithm of X	اللوغاريتم العشري للمنتج X	LOG 10(2)	.30103

دوال الكمبيوتر المعرفة : Computer Defined Function

دوال الكمبيوتر المعرفة هي دوال سبق إعدادها وحفظها في ذاكرة الكمبيوتر بحيث يمكن الرجوع إليها بمجرد ذكر اسمها وبدون الحاجة لكتابة برامج لحسابها ومثال لذلك الدوال الهندسية $\tan(X)$, $\cos(X)$, $\sin(X)$

والجدول التالي يعطي الدوال المعرفة لدى الكمبيوتر :

دالة « رقم عشوائي » Random Number Function

في معظم مسائل العلوم هناك حاجة إلى وجود أعداد عشوائية . فنستخدم الدالة عشوائي لإظهار رقم عشوائي في داخل الجهاز .

ويرمز للدالة عشوائي أثناء كتابة البرنامج بالرمز RND .

وهناك طريقتين لإظهار العملية :

الإيعاز : $X = \text{RND}(0)$

يعني أن المتغير X سيأخذ قيمة تكون كما يلي : $0 \leq X < 1$.

بينما الإيعاز : $X = \text{RND}(n)$.

يعني أن المتغير X سيأخذ قيمة صحيحة بين العدد 1 والعدد n .

ويجدر الملاحظة هنا إلى أن $\text{RND}(i)$ لا تعني شيئاً وتعطي دائماً قيمة 1 .

في بعض الأحيان نحتاج إلى إيجاد عدد عشوائي بين قيمتين مختلفتين من 1 و n . لذلك نستعمل الطريقة التالية لكي يأخذ المتغير X قيمة بين A و B ضمناً :

$$X = \text{RND}(B - A + 1) + A - 1$$

على سبيل المثال :

$$X = \text{RND}(26) + 74$$

سوف تعطي قيم للمتغير X بين المئتين 74 و 100 .

تطبيق :

هذا البرنامج سوف يعطي خمس أرقام عشوائية بين الصفر والواحد ويتبعها خمس أرقام صحيحة عشوائية بين ٥ و ١٤ .

```
10 REM FIVE RANDOM FLOATING POINT VALUES
20 FOR X = 1 TO 5
30 R = RND (0)
40 PRINT R
50 NEXT X
60 REM FIVE RANDOM INTEGERS BETWEEN 5 AND 14
70 FOR Y = 1 TO 5                                Output S, D, p and Q
80 PRINT RND (10) + 4;
90 NEXT Y
100 PRINT
Ready
RUN
.536813
.625858
.708253
.71425
.561774
14 8 6 5 12
```

Ready

ملاحظة : في كل مرة يتكرر فيها إجراء البرنامج سنلاحظ أننا سنحصل على نفس النتيجة لذلك إذا أردنا تغيير هذه النتيجة وجب علينا إضافة سطر كالتالي :

5 RANDOMIZE

٥ - تطبيقات عملية في برمجة الكمبيوتر

Application in Computer Programming

في هذا الباب سنتطرق إلى عمل برامج للأمثلة التي سبق أن وردت في

انشاء شرح كلاً من الألوورشم وخرائط السريان وبالتالي نكون قد قدمنا
للمراغب في تعلم لغة باسيك نموذجاً عن طريقة كتابة البرامج بلغة باسيك .

مثال ١٢ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم واحد في الباب الثاني والذي وضع له
الألوورشم .

الحل :

```
10 INPUT A
20 LET B = A * A
30 PRINT B
40 END
```

مثال ١٣ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم اثنين في الباب الثاني :

الحل :

```
10 INPUT A
20 INPUT B
30 LET C = A + B
40 PRINT C
50 END
```

مثال ١٤ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم ثلاثة في الباب الثاني .

الحل :

```
10 INPUT A
20 LET B = A * A
30 LET C = A * B
40 PRINT A, B, C
50 END
```

وهنا لا بد من ذكر الاشارات التي تعطى للكمبيوتر والتي تساعد كثيراً
في فهم ما يحدث أثناء عملية الاجراء لبرنامج ما كما أنها (أي الاشارات

Strings) تعطي الحلول شكلاً مناسباً . وهذه تسمى «FORMATE» .

: REM = ١

وهي تعني «REMARK» وهي لا تعني شيئاً للكمبيوتر ، مجرد أنه يدخلها في الذاكرة . إلا أنها تعني المبرمج أكثر إذ بواسطتها يمكنه التعرف إلى ماهية البرنامج المكتوب من دون العودة إلى تحليل البرنامج ، أي أن هذه الكلمة تمثل عنوان البرنامج .

عند وجود هذا الإيعاز لا بد من رقم للسطر الموجود فيه ، وعادة تكتب الملاحظة (أي REM) عند رأس البرنامج .

ففي المثال رقم واحد يصبح :

5 REM TO GET THE SQUAR OF A NUMBER.

وفي المثال رقم اثنين :

5 REM TO GET THE SUM OF TWO NUMBERS.

وفي المثال رقم ثلاثة :

5 REM TO PRINT A NUMBER, THE SQUAR OF

7 REM THIS NUMBER AND THE CUBE OF THIS NUMBER.

بالإضافة إلى الملاحظة يوجد أيضاً بعض الاشارات التي تساعد في

إخراج العمليات كالتالي :

البرنامج في المثال رقم واحد في حال الاجراء سيظهر كما يلي :

Ready

RUN

?

لكن في حال أبدلنا السطر رقم ١٠ بالسطر التالي :

10 PRINT " A = " : INPUT A

فإن عملية الاجراء ستظهر :

Ready

RUN

A = ?

لو أتممنا العملية في البرنامج نفسه فإن عملية الاجراء الكاملة سوف
تظهر كما يلي :

Ready

RUN

A = ?

10

100

Ready

كما هو واضح فإن العملية لا تزال مبهمه أي أن إتمام العملية حدث
دون أن تكون الصورة واضحة لذلك كان لا بد من إشارات لتوضيح عملية
إخراج المعلومات «Output» .

وهي تؤدي كما يلي :

نستبدل السطر رقم ٣٠ بالسطر التالي :

30 PRINT "THE SQUARE OF A IS"; B

في عملية الاجراء ستظهر النتيجة كالتالي :

Ready

RUN

A = ?

10

THE SQUARE OF A IS 100

Ready

ملاحظة : إن أي شيء يرد ضمن الملائين فإن الكمبيوتر يطبعه بدون
مناقشة مهما كان هذا السطر .

وفي حال وضعت هذه الاشارات في البرنامج رقم اثنين في هذا الباب
فإن البرنامج يصبح كما يلي :

5 REM TO GET THE SUM OF TWO NUMBERS.

10 INPUT "A = "; A

20 INPUT "B = "; B

```
30 LET C = A + B
40 PRINT "THE SUM IS "; C
50 END
```

RUN

A = ?

15

B = ?

10

THE SUM IS 25

Ready

أما المثال رقم ثلاثة فيصبح :

```
5 REM TO PRINT A NUMBER, THE SQUAR OF
7 REM THIS NUMBER AND THE CUBE OF THIS NUMBER
10 INPUT " A = "; A
20 LET B = A * A
30 LET C = A * B
40 PRINT " A ", " A^2 ", " A^3 "
50 PRINT A, B, C
60 END
```

RUN

A = ?

5

A	A^2	A^3
---	-----	-----

5	25	125
---	----	-----

Ready

والآن لننتقل لكتابة برنامج للمثال رقم أربعة في الباب الثاني :

مثال ١٥ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم أربعة في الباب الثاني .

الحل :

```
10 REM TO GET THE AREA OF A RECTANGLE
20 INPUT " THE LENGTH IS " ; A
30 INPUT " THE WIDTH IS " ; B
40 LET C = A * B
50 PRINT " THE AREA IS EQUAL TO " ; C
60 END

RUN
THE LENGTH IS ?
20
THE WEDTH IS ?
15
THE AREA IS EQUAL TO 300
Ready
```

مثال ١٦ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم خمسة في الباب الثاني .

الحل :

```
10 REM TO SOLVE A QUADRATIC EQUATION
20 PRINT " INPUT THE COEFFICIENTS A, B, C " ;
30 INPUT A, B, C
40 LET D = SQR ( B ^ 2 - 4 * A * C )
50 IF D >= 0 THEN 60 ELSE 110
60 X1 = ( - B + D ) / 2 / A
70 X2 = ( - B - D ) / 2 / A
80 PRINT " X1 = " ; X1
90 PRINT " X2 = " ; X2
100 GOTO 120
110 PRINT " NO SOLUTION IN R "
120 END
```

RUN

INPUT THE COEFFICIENTS A, B, C ?

2, 5, 3

$X1 = -1$.

$X2 = -1.5$

Ready

RUN

INPUT THE COEFFICIENTS A, B, C ?

10, 4, 6

NO SOLUTION IN R

Ready

مثال ١٧ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم ستة في الباب الثاني .

الحل :

10 REM GRADE AVERAGE OF A CLASS OF 10 STUDENTS

20 LET T = 0

30 LET C = 0

40 PRINT " INPUT ONE STUDENT'S GRADE " ;

50 INPUT G

60 LET T = T + G

70 LET C = C + 1

80 IF C = 10 THEN 90 ELSE 40

90 PRINT " THE CLASS AVG = " ;

100 A = T / C

110 PRINT A

120 END

RUN

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

35

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

68

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

56

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

90

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

78

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

34

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

57

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

48

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

89

INPUT ONE STUDENT'S GRADE ?

22

THE CLASS AVG = 57.7

Ready

مثال ١٨ -

المطلوب عمل برنامج للمثال رقم سبعة في الباب الثاني .

الحل :

10 REM THE LARGEST OF 10 NUMBERS

20 LET C = 1

30 PRINT " ENTER 10 NUMBERS SUCCESSIVELY "

40 INPUT X

50 INPUT Y

60 C = C + 1

70 IF Y = X THEN 90 ELSE 80

80 LET X = Y

```
90 IF C = 10 THEN 100 ELSE 50
100 PRINT " LARGEST NUMBER IS " ; X
110 END
```

RUN

ENTER 10 NUMBERS SUCCESSIVELY

? 12

? 165

? 132

? 345

? 237

? 560

? 23

? 348

? 146

? 239

LARGEST NUMBER IS 560

Ready

الباب الثالث

إيعازات القفز والالتفاف

JUMP AND LOOP STATEMENT

١ - إيعاز القفز Jump Statement

إيعاز القفز يمكن أن نقسمه إلى نوعين :

الأول : ويسمى إيعاز « إذهب إلى » GOTO Statement وهو أمر غير مشروط .

الثاني : ويكون مشروطاً ومرتافقاً مع الإيعاز « إذا » IF Statement .

أ - الإيعاز « إذهب إلى » : GOTO Statement

إن هذه الحالة تدعى بالحالة الغير مشروطة للقفزة لأن الأمر غير مشروط أو نتيجة لنقطة قرار «Decision Point» .

ومن خلال هذا الإيعاز تتطور العمليات الحسابية في البرنامج إلى سطر معين ومحدد .

مثال ١٩٠ -

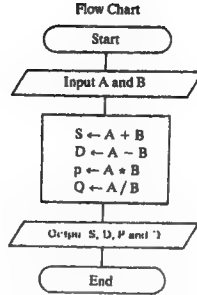
المطلوب إضافة الإيعاز « إذهب إلى » للبرنامج التالي والذي يحسب جمع ، طرح ، ضرب وقسمة العددين A و B .

وفيا يل البرنامج مرفقاً بخريطة السريان :

```

10 INPUT A, B
20 S = A + B
30 D = A - B
40 P = A * B
50 Q = A / B
60 PRINT S, D, P, Q
70 END

```



في كل مرة نريد فيها إجراء البرنامج (RUN) يجب أن يكون ذلك بكتابة كلمة «RUN» من جديد .

لذلك ولكي نتجنب هذه العملية نضيف على السطر رقم ٧٠ بدل كلمة «END» الايعاز اذهب إلى حيث ترسل المراقب(*) عند نهاية كل إجراء إلى الموضع حيث تدخل المعلومات إلى الحاسب .

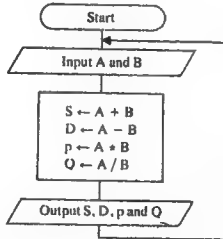
فيصبح السطر ٧٠ كما يلي :

```
70 GOTO 10
```

```

10 INPUT A, B
20 S = A + B
30 D = A - B
40 P = A * B
50 Q = A / B
60 PRINT S, D, P, Q
70 GO TO 10

```



(*) المقصود بالمراقب هنا هي وحدة تطور العمليات المركزية .

هذا الایعاز غیر مشروط ویقفز بالبرنامج إلى السطر رقم ۱۰ . إذن
یظهر البرنامج الجدید کما ورد أعلاه (مرفقاً بخریطة السریان) :

سوف نظهر عملية الاجراء للبرنامج الأصلي ومن ثم للبرنامج المعدل
لنرى ونلاحظ الفرق .

Ready

RUN

? 15

البرنامج الأصلي

? 3

18

12

45

5

Ready

Ready

RUN

? 15

? 3

18

12

البرنامج المعدل

45

.5

? 903

? 43

946

860

38829

21

?

ب - إيعاز « اذهب إلى » الغير مباشر

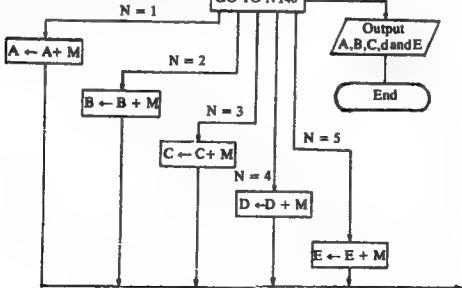
GO TO Statement Indirect Designation:

الامر الذي درسناه حول إيعاز « اذهب إلى » يتسبب بقفزة مباشرة وذلك في حال قراءة الأمر .

بينما هنا فإن الأمر غير مباشر وإنما تكون القفزة مرتبطة بقيمة متغير .
وهذا النوع من القفزات يستعمل عندما يكون هدف القفز غير محدد كتابةً في بداية البرنامج إنما يتحدد تبعاً لعمليات وطرق تظهر لاحقاً من المعلومات الإضافية .
مثال ٢٠ -

المطلوب كتابة برنامج يظهر مجاميع منظمّة (Sorted Totals) . وذلك باستعمال الطرق الغير مباشرة في تحديد القفز «Indirect Designation» .

```
20 INPUT N, M
30 GO TO N + 40
40 PRINT A, B, C, D, E: END
41 A = A + M: GO TO 20
42 B = B + M: GO TO 20
43 C = C + M: GO TO 20
44 D = D + M: GO TO 20
45 E = E + M: GO TO 20
```



في هذا البرنامج وتحديداً في الایعاز « إذهب إلى » في السطر رقم « ٣٠ » في حال كان العدد «N» يساوي واحد سيقفز الحاسب إلى السطر « ٤١ » ، ولو كان هذا العدد «N» يساوي اثنان سيقفز إلى السطر « ٤٢ » ، ولو كان العدد «N» يساوي ثلاثة سيقفز إلى السطر « ٤٣ » ، ولو كان أربعة سيقفز إلى السطر « ٤٤ » ، أخيراً لو كان العدد خمسة فيقفز إلى السطر « ٤٥ » .

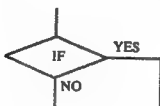
وفي جميع السطور من « ٤١ » إلى « ٤٥ » يوجد إيعاز « إذهب إلى » أي «GOTO State» . وهذا الأمر يدعو للقفز إلى السطر رقم « ٢٠ » . وهو أمر غير مشروط .

IF Statement

جـ- الایعاز « إذا »

إن الایعاز « إذا » يطلق على قفزة مشروطة ناتجة عن ذاتها . وهذا الایعاز ينفذ عملياته فقط عندما يكون شرطه مؤكداً وعقلاً وعندما يكون له أمر صريح بالقفز إلى فقرة محددة بالبرنامج .

وفي خريطة السريان يرمز لهذا الایعاز بالشكل التالي :



وهذا يعني أنه في حال كان شرط الایعاز « إذا » صحيحاً (TRUE) سوف يسري حسب المسلك «YES» .

وإذا كان شرط الایعاز غير صحيح فسوف يسري إلى «NO» .

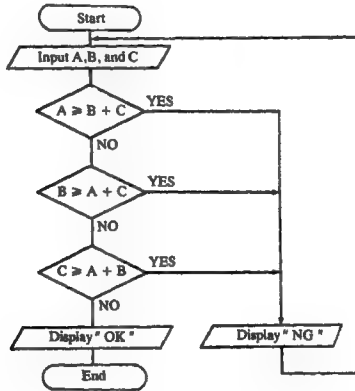
بمعنى آخر أن نقطة القرار «IF» تؤدي بنا إلى مسلك ما . وعلى كل مسلك ، يوجد ما هو مناسب مع نتيجة القرار المتخذ .

مثال ٢١ -

المطلوب إدخال أطوال الأضلاع الثلاثة للمثلث وتحديد ما إذا كان
بإمكان تأليف المثلث بالأضلاع المنوه عنها .

الحل :

```
10 INPUT A, B, C
20 IF A ≥ B + C THEN 70
30 IF B ≥ A + C THEN 70
40 IF C ≥ A + B THEN 70
50 PRINT " OK "
60 END
70 PRINT " NG "
80 GO TO 10
```



شرح المسألة :

ثلاث معطيات (DATA) أدخلت في هذا البرنامج . ونتيجة لطبيعة

المثلث فإن مجموع أطوال ضلعين من أضلعه يجب أن يكون أكبر من طول الضلع الثالث .

نختار أي من الأضلاع الثلاثة ومن ثم نقارنه مع الضلعين الباقيين فإذا لم يكن بالإمكان إنشاء مثلث فإن الرمز «NG» سوف يظهر .

أما إذا كان بالإمكان إنشاء المثلث فإن الرمز «OK» سوف يظهر .

شرح الإيعاز « إذا » :

قبل البدء بالشرح للإيعاز لا بد هنا من معرفة معنى الكلمة التالية
تعبير المقارنة Comparison Expression .

وهو يعني أنه لو لدينا متغيرين (A و B) مثلاً لا بد لأحدهما بأمر من ثلاث :

١ - A تساوي B .

٢ - A أصغر من B .

٣ - A أكبر من B .

لذلك نطلق على العلاقة بين المتغيرين A و B بتعبير مقارنة .

الإيعاز «إذا» له معنيين اللذان ستتطرق لهما فيما يلي :

— IF comparison expression THEN line number.

وهذا يعني أنه في حال كان تعبير المقارنة قائماً فإن كلمة « إذن » أو «THEN» تأتي هنا بمعنى إذهب إلى السطر رقم المنته عنه .

أما إذا لم تكن المقارنة قائمة فإن الحاسب سيتقل إلى السطر التالي مباشرة .

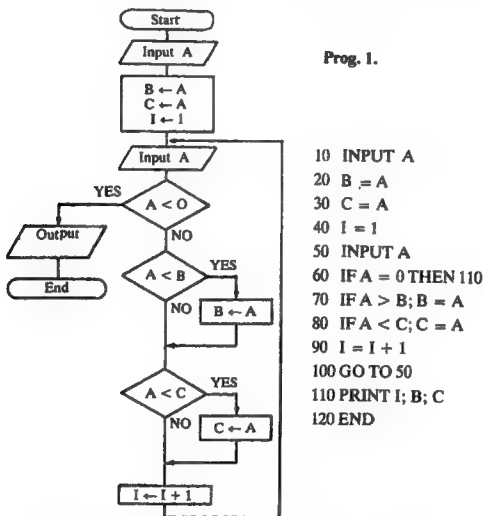
— IF comparison expression; command or assignment statement

في هذه الحال إذا كانت المقارنة قائمة فإنه يلي ذلك أمر وذلك بعد الفاصلة المنقوطة أو إضافة إيعاز بعد هذه الفاصلة المنقوطة .

وفي المثال السابق وفي السطر رقم ٢٠ . إذا كانت قيمة «A» أكبر من
أو تساوي مجموع قيمتي «B و C» فإن المثلث لا يمكن إنشاؤه لذلك قلنا
«THEN 70» . ومعنى آخر أقفز إلى السطر رقم ٧٠ .

مثال ٢٢ -

المطلوب عمل برنامج يعطي من بين مجموعة أرقام أكبر وأصغر
رقمين .

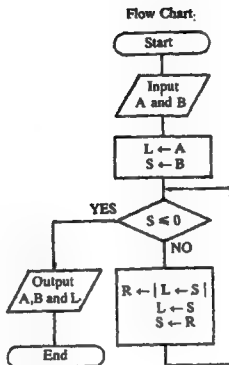


الايجاز ادخل «INPUT» في سطر ١٠ استعملناها لإدخال المعطيات
الأصلية «INITIAL DATA» وهما عبارة عن رقمين .

```

10 INPUT A, B
20 L = A
30 S = B
40 IF S <= 0 THEN 90
50 R = ABS (L - S)
60 L = S
70 S = R
80 GO TO 40
90 PRINT A; B; L
100 END

```



ضمنياً نعتبر أن أحدهما القيمة القصوى Max. Val. والآخر القيمة الدنيا Min. Val. فنسمي الأولى مثلاً «B» والثانية نسميها مثلاً «C» .

في السطر رقم « ٤٠ » استخدمنا المتغير «L» وذلك لإحصاء أعداد المعطيات . لذلك بدأنا بالقيمة واحد كقيمة أساسية .

في السطر رقم « ٥٠ » استخدمنا الايعاز «INPUT» لإدخال معطيات متتالية .

تكرار العملية يتم ويستمر نتيجة الايعاز اذهب إلى «GOTO» في السطر رقم « ١٠٠ » .

في هذا البرنامج استخدمنا إشارة تعطي للحاسب يؤدي إلى إنهاء العملية وطبع النتائج النهائية . وذلك باستعمال الايعاز إذا «IF» في السطر رقم « ٦٠ » .

فإذا أدخل الصفر بواسطة الإيمارز أدخل «INPUT» في السطر رقم ٥٠٠ . فإن الحاسب سوف يقفز إلى الإيمارز اطبع «PRINT» في السطر رقم ١١٠ ، وذلك لطبع النتيجة .

الإيمارز إذا «IF» في السطرين رقمي «٧٠ و ٨٠» يحكم أن أي من المعطيات أكبر من القيمة المسماة قصوى وأي أصغر من القيمة المسماة دنيا . ومن ثم وفي حال وجود أي من الحالتين السابقتين عمل تسمية قصوى ودنيا للقيم الجديدة .

حال إنهاء إدخال جميع المعطيات ، فإن عدد أرقام المعطيات والقيمة القصوى والقيمة الدنيا سوف تظهر باستخدام السطر رقم « ١١٠ » .

Ready

RUN

عملية إجراء للبرنامج «1»

? 5

? 10

? - 3

? 15

? 6

? - 20

? 7

? 0

? 15 - 20

Ready

مثال ٢٣ -

المطلوب عمل برنامج لإيجاد أقل تعداد مشترك Least Common

. Multiple

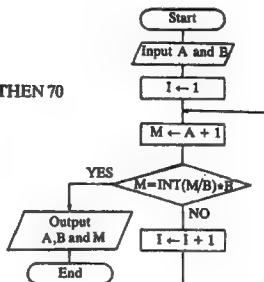
في هذا البرنامج ندخل معطيان هما «A و B» . بعد ذلك نضرب القيمة الأصلية للمعطى A بواحد ثم اثنان ثم ثلاثة . . . الخ ، حتى تكون

نتيجة إحدى عمليات الضرب هذه مساوية لأقل تعداد للقيمة «B» وذلك حسب ما أختبر بواسطة الإيعاز « إذا » .

```

10 INPUT A, B
20 I = 1
30 M = A * I
40 IF M = INT (M / B) * B THEN 70
50 I = I + 1
60 GO TO 30
70 PRINT A, B, M
80 END

```



الإيعاز إذا «IF» في السطر رقم « ٤٠ » يقارن المتغير «M» مع التعبير العددي «Numeric Expression» $\text{INT} (M / B) * B$.

بمعنى آخر لو فرضنا القيم التالية للمتغيرات :

$$A = 30 ; B = 5$$

$$\therefore M = 30 * 1 = 30$$

$$\rightarrow \text{INT} (M / B) * B = \text{INT} (30 / 5) * 5 = 30$$

لكن في حال كانت قيمة A مثلاً 29

$$\rightarrow \text{INT} (M / B) * B = \text{INT} (29 / 5) * 5 = 25$$

$$M < > 25 \quad \text{و}$$

ويمكن التعبير عن هذه العملية بشكل آخر للحاسب وذلك كما يلي :

$$40 N = \text{INT} (M / B) * B$$

$$45 \text{ IF } M = N \text{ THEN } 70$$

المتغير «I» يزداد واحداً في كل حلقة وذلك حسب العملية في السطر رقم «٥٠» .

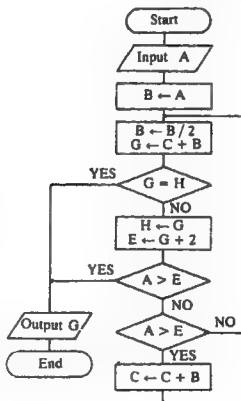
وطالما أن الشرط في السطر رقم «٤٠» غير متحقق فإن البرنامج سيكرر نتيجة الابعاز الموجود في السطر رقم «٦٠» «GOTO» .
مثال ٢٤ -

المطلوب عمل برنامج لتحديد الجذر التربيعي تبعاً لـ
«Dichotomy» .

```

20 INPUT A
30 B = A
40 B = B / 2
50 G = C + B
60 IF G = H THEN 120
70 H = G
80 E = G ↑ 2
90 IF A = E THEN 120
100 IF A > E; C = C + B
110 GO TO 40
120 PRINT G
130 END

```



شرح المسألة :

حسب طريقة ديكوتومي في إيجاد الجذر التربيعي فإننا نصف قيمة المعطى «A» ومن ثم لنسمي النصف هذا «B» . في حال كان تربيع قيمة

«B» تساوي قيمة «A» الأصلية نكون قد حصلنا على الجذر .

أما إذا لم يكن تربيع «B» مساوٍ لقيمة «A» ، فإننا نعود إلى تصنيف قيمة «B» من جديد ونربّعها .

وتتم هذه العملية بالتالي إلى أن نصل إلى قيمة تقريبية (تقريباً حسب ما هو مطلوب مقدار الدقة في الحساب) للمعطى «A» .

شرح البرنامج :

بعد إدخال المعطى «A» ، فإنه سيستخدم لاحقاً في عملية المقارنة بواسطة الإيعاز IF ، لذلك سنحافظ على قيمة المعطى «A» كما هي ونستفيض عنه بتسمية «B» لها نفس القيمة .

في السطر رقم « ٦٠ » استعملنا الإيعاز إذا «IF» لتحديد مقدار الدقة .

الحد الأعلى (والمقصود به نصف المعطى «A») قد أُوْجِد . ثم أن المتغيرين استعملنا لإيجاد المقدار في هذا الحد .

وعند إيجاد النتيجة النهائية ونجدها مساوية للنتيجة الأولى فإن العملية تنتهي عند السطر رقم « ١٢٠ » .

الإيعاز «IF» في السطر رقم « ٩٠ » له نفس الاستعمال كما الإيعاز «IF» في المثال السابق .

٢ - إيعاز الالتفاف Loop Statement

إيعاز الالتفاف هو عبارة عن زوج من الإيعازات هما « لأجل / التالي » أو «FOR / NEXT» .

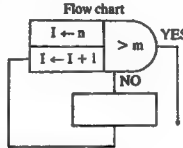
وهذان الإيعازان يساعدان على تكوين التفاف «Looping» بإيعازات أقل من الاستخدام العادي .

ويستخدم زوج الايعاز هذا عندما يكون عدد تكرار العملية في نفس الحلقة معلوماً .

عمل الايعاز لأجل / التالي FOR / NEXT Statement Function

الايعاز لأجل / التالي يتكون مما يلي :

FOR variable = n TO m STEP I
initial value ———— terminal value ———— increment → variable or numeric expression



Operation command of numeric expression, etc.
NEXT variable.

وهذا يعني أن العملية المحصورة ضمن « لأجل » و « التالي » تتكرر دائماً طالما أن متغيراً يتغير من «n» إلى «m» وذلك بزيادة «increment» قيمتها كل مرة ثابتة وتساوي «I» .

والحاسب (والمقصود به هنا Control) يكمل العمليات التي تسلي الأمر « التالي » عندما يصل المتغير إلى قيمة «m» .

المثال التالي يوضح كيفية تنفيذ عملية معطاة بينما المتغير «I» تزيد قيمته باضطراد من قيمة واحد « ١ » إلى القيمة عشرة « ١٠ » وذلك بزيادة مقدارها اثنين « ٢ » في كل التفاف .

FOR I = 1 TO 10 STEP 2
NEXT I

كلمة «STEP» أي « خطوة » يمكن حذفها أو عدم كتابتها في حال كانت مقدار الزيادة الدورية بقيمة واحد أي :

FOR I = 1 TO 10 STEP 1 is the same as
FOR I = 1 TO 10

ملاحظة مهمة يجب التنويه عنها وهي أن هذا الایعاز « لأجل / التالي »
«Statement FOR / NEXT» يزيد فقط قيم المتغيرات ولا ينقصها .

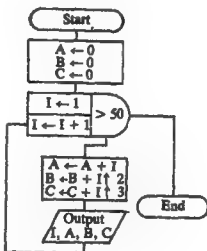
وإذا أردنا أن ننقص قيمة متغير من « ١٠ » إلى « ١ » مثلاً وجب
الكتابة كعدد سالب مثلاً : «STEP - 1» .

مثال ٢٥ -

المطلوب عمل جدول للعمليات التالية ، $\sum_{i=1}^n i$ ، $\sum_{i=1}^n i^2$ ، $\sum_{i=1}^n i^3$ ، مع
العلم بأن «n» تراوح بين واحد وخمسين .

الحل :

```
20 FOR I = 1 TO 50 STEP 1
30 A = A + I
40 B = B + I ^ 2
50 C = C + I ^ 3
60 PRINT I, A, B, C
70 NEXT I
80 END
```



المجاميع i^3, i^2, i أي $(\sum_{i=1}^n)$ ستظهر بينما المتغير n يزيد في كل مرة من
واحد إلى خمسين بزيادة مقدارها واحد .

عمل كل فإن العملية المحددة بين «FOR» في السطر رقم « ٢٠ »
و«NEXT» في السطر رقم « ٧٠ » ستكرر خمسين مرة طالما أن المتغير «I»
تزيد من واحد إلى خمسين بزيادة مقدارها واحد .

المثال الوارد أعلاه يمكن تنفيذه باستخدام الابعاز « IF » إذا « IF »
Statement كما يلي :

```
20 I = 1
30 A = A + I
40 B = B + I ↑ 2
50 C = C + I ↑ 3
60 PRINT I, A, B, C
70 I = I + 1
80 IF I = 51; END
90 GO TO 30
```

فإذا قارنا المثال باستخدام الابعاز «FOR / NEXT Statement» مع
المثال عينه مستخدمين الابعاز «IF Statements» . فإن عملية الابعاز
«FOR / NEXT» سوف تكون واضحة ومفهومة .

بمعنى آخر ، أن الابعاز «FOR / NEXT» يخرج عملية التحكم
للإيعاز «IF» والإيعاز «GOTO» بالإضافة إلى عملية الزيادة .

```
20 I = 1
20 FOR I = 1 TO 50 STEP 1 → { 70 I = I + 1
```

```
80 IF I = 51; END
80 NEXT I → { 90 GO TO 30
```

إذا ، إن الابعاز «FOR / NEXT» له خصائص كلا العمليتين الزيادة
والتحكم ، لذلك فإن هذا الابعاز من الأنسب والأكثر مرونة في الأوامر
عندما يكون عدد تكرار العمليات في الضاف ما ، أو الزيادة الدورية ،
معلومات .

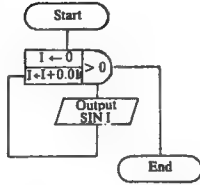
مثال ٢٦ -

المطلوب عمل جدول تظهر فيه الدالة «Sine Function» من الصفر

ولغاية واحد بزيادة مقدارها ٠,٠١ .

الحل :

```
20 FOR I = 0 TO 1 STEP 0.01
30 PRINT SIN I
40 NEXT I
50 END
```



في هذا المثال يتم تحديد قيم للدالة «Sine Function» من صفر ولغاية واحد بزيادة مقدارها ٠,٠١ . الايعاز «FOR / NEXT» يمكن استخدامه لزيادة مقدارها ٠,٠١ الزيادة هذه يمكن أن تتم بحيث أن الجهاز الحاسب يمكن إتمام الزيادات العشرية .

وبما أن الدالة «Sin» هي من الدوال المعروفة للكمبيوتر ولا حاجة لكتابة برامج لحسابها . فإن البرنامج أعلاه سوف يحسب قيمة «sin» للمتغير «I» ومن ثم يطبع هذه القيمة في كل دورة في الالتفاف . وذلك حسب السطر رقم ٣٠ .

مثال ٢٧ -

المطلوب تحديد العدد n في متسلسلة فيبوناشي Fibonacci Series .

الحل :

متسلسلة فيبوناشي هي عبارة عن أعداد صحيحة بحيث أن كل عدد يساوي مجموع العددين السابقين له .

بمعنى آخر أن مجموع العدد الأول والثاني يساوي العدد الثالث ومجموع العددين الثاني والثالث يساوي العدد الرابع وهلم جرا .

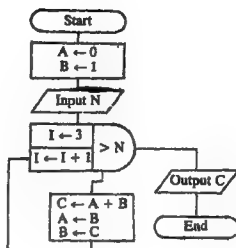
0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34,
 $0+1+1+2+3$

This program is shown below.

```

10 A = 0: B = 1
20 INPUT N
30 FOR I = 3 TO N
40 C = A + B
50 A = B
60 B = C
70 NEXT I
80 PRINT C
90 END

```



شرح البرنامج :

المتغيرات A و B و C تمثل المتغيرات في المتسلسلة . A هي قيمة العدد الأول و B هي القيمة للعدد الذي يليه و C هي مجموع العددين (العدد الذي يلي العدد B) .

لذلك فإن القيمة الابتدائية للعدد A هي قيمة صفر . والقيمة الابتدائية للعدد B هي واحد . وبذلك تبدأ العملية عند الموضع لقيمة العدد الثالث .

الإيعاز «FOR/ NEXT» يبدأ في الالتفاف مبتدأ من العدد « ٣ » وتستمر صعوداً حتى نصل إلى النقطة المطلوبة (Nth Value) .

القيمة الابتدائية للإيعاز «FOR/ NEXT» ليس من الضروري أن تبدأ من الواحد .

عمليات التبديل في السطرين « ٤٠ » و « ٦٠ » تحتاج إلى انتباه خاص . والتسلسل لا يمكن تغييره . حيث أن مجموع «A» و «B» قد أدخل

في «C» ، إذا «B» أدخلت في «A» ، ثم «C» أدخلت في «B» .

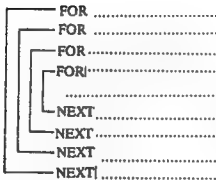
خارج هذا التسلسل ، فإن عمليات التبديل لا يمكن إنجازها بصورة صحيحة .

البرنامج السابق يمكن إنجازه وذلك باستعمال الإيعاز «IF» كما يلي :

```
10 A = 0: B = 1: I = 3
20 INPUT N
30 C = A + B
40 A = B
50 B < C
60 IF I <> N; I = I + 1: GO TO 30
70 PRINT C
80 END
```

الاحتواء : Nesting

الالتفاف «FOR / NEXT» يمكن أن يستعمل لاحتواء حلقات متتالية حتى الثمانية ، هذا الاحتواء يسمى «Nesting» .

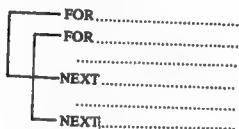


This is an exemple of 4 levels of nesting
One FOR.NEXT statement is input within
another FOR.NEXT statement as shown.

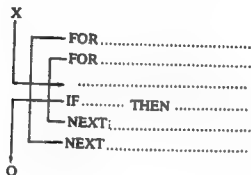
في هذه الحالات وعند عمل احتواءات متتالية لعمليات «FOR / NEXT» يجب أن ننتبه لها خصوصاً بالنسبة للإيعاز «NEXT» التي تقابل إيعازها المقابل «FOR» ومتغيراته .

كما أن الاحتواء يجب عمله كما في الصورة أعلاه مع الحلقات التامة بدون نقص أي، مع الايعازات .

القفز من إيعاز «FOR / NEXT» إلى إيعاز «FOR / NEXT» آخر لا يمكن إتمامه أي أن هذا النوع من «FOR / NEXT» لا يمكن عمله :



وللتبيان أكثر فإنه يمكن الخروج من حلقة «FOR / NEXT» ولكن لا يمكن الدخول إليها .



الباب الرابع

ازواج الایعازات

PAIR STATEMENTS

هذا النوع من الایعازات يتكون عادة من إیعازين مترافقين دائماً ولا يمكن إتمام برنامج بواحد منهما دون الآخر والایعاز «FOR / NEXT» الذي مر معنا هما من هذا النوع كذلك زوج الایعاز «READ / DATA» .

١ - زوج إیعاز « إقرأ / معطيات » :

لقد عرفنا أنه في حال أردنا إدخال معطيات لبرنامج ما من خلال لوحة المفاتيح «Key Board» فإنه يمكننا استخدام الایعاز «INPUT» .

لكن عندما نريد إدخال المعطيات إلى البرنامج من خلال البرنامج ، فإن هذه المعطيات يجب أن تُقرأ بواسطة الأمر إقرأ «READ» من خانة المعطيات «DATA» .

```
10 READ A, B, C
20 DATA 1, 2, 5
30 PRINT A, B, C
40 END
RUN
```

1

2

5

أ - استعمال إيعاز « DATA » :

إيعاز معطيات يُدخّل إلى البرنامج بعد أمر المعطيات منفصلة عن بعضها بواسطة الفاصلة « , » .

أعداد رقمية وحرفية يمكن التعبير عنها باستعمال قيم عددية وثوابت حرفية للتعبير .

```
10 READ A, B, C
20 READ A $, B $, C $
30 PRINT A, B, C
40 PRINT A $
50 PRINT B $
60 PRINT C $
70 END
80 DATA 123., 1.112E - 69, 1000000000
90 DATA " EB * 1000, 1100", EB * 1000, 1100
```

```
RUN
123      1.112E - 69      1E + 09
EB * 1000, 1100
EB * 1000
1100
```

إيعاز معطيات « DATA Statement » يمكن وضعه في أي مكان من البرنامج والايعاز إقرأ « READ Statement » يقرأ المعطيات بالترتيب ، مبتدئاً بالمعطيات التي بالبرنامج ذات أقل رقم سطر .

نفس النتائج نحصل عليها في كل من الأمثلة الثلاثة التالية :

```
10 READ A, B, C
20 DATA 1, 2, 3
30 END
```

```
10 DATA 1
20 READ A,B
30 READ C
40 END
50 DATA 2,3
```

```
10 READ A
11 DATA 1
20 READ B
30 READ C
40 DATA 2
50 END
60 DATA 3
```

ب - استعمال إيعاز «**READ**» : إقرأ

الفاصلة يجب أن تستعمل عند استعمال الإيعاز إقرأ وذلك لفصل المتغيرات بعد الأمر إقرأ «**READ**» .

READ variable name, variable name.....

القيم العددية والرمزية يجب أن تقابل القيم العددية والرمزية المتغيرة تبعاً .

كقاعدة عامة ، المعطيات يجب أن ترسم كمتغيرات للإيعاز إقرأ بتسلسل بدءاً من السطر ذو الرقم الأقل .

مثال ٢٨ -

المطلوب كتابة برنامج لحساب مساحة مستطيل .

الحل :

```
10 READ L, W
20 LET A = L * W
30 PRINT " THE RECTANGLE AREA IS " ; A
40 DATA 10, 20
50 END
```

Ready

RUN

THE RECTANGLE AREA IS 200

جـ - استعمال إيمارز «تخزين» «RESTORE Statement» :

هناك ثلاث إمكانيات لاستخدام إيمارز التخزين . كالتالي :

- ١ - عندما تكتب كلمة «RESTORE» ، فإن الإيمارز «READ»
التالي سيقراً المعطيات بدءاً من أول إيمارز معطيات .

```
10 DATA 1st, 2nd, 3rd
20 DATA 4th
40 READ A $, B $, C $, D $
50 RESTORE
60 READ E $, F $
70 PRINT A $, B $, C $
80 PRINT D $, E $, F $
90 END
```

RUN

1st

2nd

3rd

4th

1st

2nd

- ٢ - عندما تكتب العبارة «RESTORE Line Number» ، فإن
الإيمارز «READ» التالي سيقراً المعطيات الجديدة بدءاً من السطر المحدد بعد
الإيمارز «RESTORE» (أنظر سطر رقم ٥٠) .

في السطر رقم ٥٠ يُطلب تخزين المعطيات في السطر رقم ١٠٠ ، ومن
ثم في السطر رقم ٦٠ يطلب قراءة معطيات سطر رقم ١٠٠ .

```

10 DATA 1st, 2nd, 3rd
20 DATA 4th
40 READ A $, B $, C $, D $
50 RESTORE 100
60 READ E $, F $
70 PRINT A $, B $, C $
80 PRINT D $, E $, F $
90 END
100 DATA extra 1, extra 2

RUN
1st          2nd          3rd
4th          extra 1      extra 2

```

٣ - عندما تكتب العبارة «RESTORE (numeric expression)» ، فإن الإيعاز إقرأ سيقراً المعطيات بدءاً من أرقام السطور الظاهرة بالعبارة (expression) . (أنظر سطر رقم ٥٠) .

في السطر رقم ٥٠ إيعاز المعطيات قد رُصيد . على سبيل المثال ، عندما أدخل الرقم ٢ لأجل (ARTICLE CODE) ، فإن إيعاز معطيات في السطر رقم ٢٠ قد رُصيد .

الإيعاز إقرأ في السطر رقم ٦٠ سيقراً محتويات السطر رقم ٢٠ .

```

10 DATA CARROT, 150
20 DATA ONION, 120
30 DATA RADISH, 220
40 INPUT " ARTICLE IS CODE IS ", ARTICLECODE
50 RESTORE (ARTICLECODE * 10)
60 READ ARTICLENAM $ , UNIT
70 INPUT " QUANTITY IS " , QTY

```

```

80 PRINT ARTICLENAME $; " IS "; QTY; ", AMT IS
"; QTY * UNIT; " ($) "
90 END
100 DATA OTHERS, 100

RUN
ARTICLE CODE IS 2
QUANTITY IS 12
ONION IS 12, AMT IS 1440 ($)

```

٢ - زوج إيعاز « عند / اذهب إلى » ON / GOTO

هذا الإيعاز يُكتب كما يلي :

ON condition GOTO line number, line number.....

الشرط يُعبر عنه بتعبير عددي .

عندما تكون قيمة الشرط تساوي للواحد ، فإن البرنامج سوف يقفز إلى أول رقم سطر مكتوب .

وعندما تكون القيمة تساوي اثنان ، فإن البرنامج سيقفز إلى رقم السطر المكتوب ثانياً . . .

وعند عدم وجود أي رقم سطر أو عندما يكون الشرط أقل من واحد فإن البرنامج سيتقل إلى العملية التالية في السطر التالي .

وفي البرنامج التالي فإنه في السطر رقم « ٣٠ » ، وعندما تكون I تساوي واحد فيقفز إلى السطر رقم « ٥٠ » ، عندما I تكون اثنان ، سيقفز إلى السطر « ٦٠ » ، عندما I تكون ثلاثة ، سيقفز إلى السطر « ٧٠ » .

عندما تكون قيمة I أكبر من ثلاثة أو أصغر من واحد ، فإن البرنامج سيتقل إلى السطر التالي رقم « ٤٠ » ليصل إلى النهاية .

٣ - تطبيقات عملية على الباب الرابع :

مثال ٢٩ -

المطلوب عمل برنامج لحسب ويطببع أضلاع ومساحة عدد N من المستطيلات .

الحل :

```
10 READ N
20 FOR U = 1 TO N
30 READ L, W
40 PRINT " SIDES OF THE RECTANGLE ARE: " ; L,W
50 PRINT " IT'S AREA IS:"; L * W
60 NEXT U
70 DATA 5
80 DATA 10,20,23,34,45,23,65,12,25,45
90 END
```

Ready

```
RUN
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 10      20
IT'S AREA IS: 200
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 23      34
IT'S AREA IS: 782
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 45      23
IT'S AREA IS: 1035
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 65      12
IT'S AREA IS: 780
SIDES OF THE RECTANGLE ARE: 25      45
IT'S AREA IS: 1125
```

شرح :

في هذا المثال ان الابعاز اقرأ في السطر رقم « ١٠ » سوف يقرأ المعطيات في السطر رقم « ٧٠ » .

ثم أن الایعاز إقرأ فی السطر رقم « ٣٠ » سوف یقرأ المعطیات الوارد
فی السطر رقم « ٨٠ » .

مثال ٣٠ -

المطلوب عمل برنامج لحساب مساحة مجموعة من الأشكال (دائرة ،
مربع ، مثلث ، مستطیل) .

الحل :

```
10 PRINT "X", "Y", " AREA ", " TYPE "
20 READ X,N
30 IF X = - 1 THEN 620
40 ON N GOTO 200, 300, 400, 500
200 REM AREA OF A CIRCLE
210 A = PI * X * X
220 PRINT X, ,A, " CIRCLE "
230 GOTO 20
300 REM AREA OF A SQUARE
310 A = X * X
320 PRINT X, ,A, " SQUARE "
330 GOTO 20
400 REM AREA OF A TRIANGLE
410 READ Y
420 A = X * Y / 2
430 PRINT X, Y, A, " TRIANGLE "
440 GOTO 20
500 REM AREA OF A RECTANGLE
510 READ Y
520 A = X * Y
530 PRINT X, Y, A, " RECTANGLE " -
540 GOTO 20
600 DATA 8,1,14,2,7,3,4,17,2,8,2
610 DATA 5,4,6,6,2,5,1,7,4,3,9,4,2, - 1,0
620 END
```

Ready

RUN	X	Y	AREA	TYPE
	8		201.062	CIRCLE
	14		196	SQUARE
	7	4	14	TRIANGLE
	17		289	SQUARE
	8		64	SQUARE
	5	6	30	RECTANGLE
	6		36	SQUARE
	5		78.53.98	CIRCLE
	7	3	21	RECTANGLE
	9	2	18	RECTANGLE
Ready				

في هذا المثال استعملنا المتغير «N» للدلالة على نوع عملية الحساب المطلوبة .

فإذا كانت قيمة المتغير «N» يساوي واحد فإن العملية تكون لحساب مساحة الدائرة . وإذا كان المتغير يساوي اثنين فذلك لأجل المربع وثلاثة لأجل المثلث وأربعة لأجل المستطيل .

يجب أن ننتبه جيداً لكتابة المعطيات بحيث أنه في حال كانت قيمة N تساوي واحد أو اثنين . فيجب كتابة عددين فقط في المعطيات للعملية اللوحدة . الأول قيمة «X» والثاني يمثل قيمة «N» مثل «8,1» فالرقم « ٨ » يمثل قيمة «X» والرقم «1» يمثل قيمة «N» ومعناه دائرة .

أما عندما تكون قيمة «N» ثلاثة أو أربعة فيجب كتابة ثلاثة أرقام في المعطيات للعملية . حيث الثالث يمثل قيمة «Y» التي أدخلت في السطر رقم «410» وفي السطر رقم «510» مثل «7,3,4» .

استخدام الكمبيوتر في الأرشفة

يتبين من الفصول السابقة أن الكمبيوتر بالإضافة إلى قدرته على إجراء عمليات حسابية بالغة التعقيد بدقة وسرعة فائقة ، يستطيع كذلك تخزين بيانات كثيرة وفق تنظيم وترتيب معين يمكن على أساسه استعادة هذه البيانات بعد تشغيلها وتحويلها إلى معلومات ، أي بعد تصنيفها وتبويبها وعرضها في جداول تخدم المستفيدين منها ، كما يمكن تحديثها بالإضافة أو الحذف أو التعديل حتى تبقى في ذاكرة الكمبيوتر جاهزة لاستعادتها كلما ظهرت الحاجة إليها .

ودون أن نقتل من شأن الوظيفة الأولى الخاصة بإجراء العمليات الحسابية نستطيع أن نؤكد أن اهتمام المؤسسات يتركز في المرحلة الحاضرة حول الوظيفة الثانية ، حيث يتجه الاهتمام نحو كيفية تنظيم استخدام الكمبيوتر في أرشفة المعلومات حتى يمكن التخلص من عيوب الأرشفة اليدوي ، وذلك بالتخلص من ازدواج الملفات التي تحتفظ بها الأقسام المختلفة في المؤسسة ، وإمكانية تناقض البيانات التي تتضمنها هذه الملفات ، واختلاف الأسس التي وفقاً لها يجري ترتيب البيانات والملفات في كل قسم . هذا فضلاً عن العيوب الخاصة بإجراء أي عمل يدوياً ، وهي العيوب التي تنشأ بسبب بطء العمل اليدوي وعدم دقته .

لذلك يساعد استخدام الكمبيوتر في أرشفة المعلومات في توحيد البيانات في إدارة المعلومات وجعلها تحت تصرف الأقسام المختلفة بتشغيلها وفقاً لاحتياجات هذه الأقسام وتبعاً لنماذج الجداول التي ترغب في إعدادها كي تتفق مع الأعمال التي تقوم بها . بذلك يمكن التخلص من البيانات التي لا فائدة منها ، كما يمكن التخلص من تناقض البيانات في الأقسام المختلفة . كذلك يمكن تحقيق الاستجابة السريعة لطلبات الأقسام المستفيدة حيث يجري التشغيل المطلوب إلكترونياً . كما يمكن تحقيق الأمان للبيانات والمعلومات بتكاليف أقل ووفقاً لأنظمة أكثر احكاماً ، ولا تخفى أهمية ذلك بالنسبة للملفات الشخصية وبرامج تسويق السلع المختلفة وغير ذلك من المعلومات ذات الأهمية والتي لها طابع السرية بالنسبة للمؤسسات .

عل أنه يجب أن نلاحظ أن تنظيم إدارة للمعلومات ليس بالأمر السهل حيث يحتاج العمل إلى جهود سواء عند إعداد النظام الخاص بالملفات الكمبيوترية أو عند تطبيق هذا النظام ومتابعته . وواضح أن تعقيد أنظمة الملفات الكمبيوترية يتطلب تكاليف كثيرة تحتاجها الأجهزة المختلفة والعاملين في إعداد هذه الملفات وتطويرها ومتابعتها من حين إلى آخر لتحديثها . هذا فضلاً عن الضرر البالغ الذي يمكن أن يصيب المؤسسة عند تعرض إدارة الكمبيوتر لأي حادث يصيب البيانات الموجودة في ذاكرة الأجهزة المختلفة سواء في مجموعها أو في أي جزء من أجزائها . إن مركزية الأرشيف بالرغم من تحقيقها للأمان باحكام أكثر وتكاليف أقل إلا أنها تؤدي إلى الضرر الفادح عند وقوع أي حادث ، حيث يصبح البيض كله في سلة واحدة .

كذلك يجب أن نلاحظ أن الملفات الكمبيوترية لا يمكن الاعتماد عليها وحدها كأرشيف للمؤسسة ، ذلك لأن الكمبيوتر يخزن البيانات في ذاكرته في شكل رموز معينة وإن كان يخرجها بعد التشغيل في شكل معلومات يمكن قراءتها . ومعنى آخر لا يحتفظ الكمبيوتر بالمستندات المختلفة في شكلها الذي

يعطيها الصفة القانونية كمستندات ، ولذلك لا بد من أن يترافق التوثيق مع الملفات الكمبيوترية ، على أن يسير الاثنان سوياً وفقاً لتنظيم واحد يحدد نفس الرقم الرمزي للمستند عند توثيقه وعند إدخال البيانات الخاصة به إلى ذاكرة الكمبيوتر . وتلافياً لأي حادث طارئ يمكن أن يصيب المستندات الموثقة والبيانات المخزنة في ذاكرة الكمبيوتر أو على أي واسطة من وسائط التخزين (مثل الأشرطة المغنطة أو الأقراص المغنطة . . الخ) بحسن تصوير المستندات وفقاً للترقيم الخاص بها على (Micro film) ميكروفيلم والاحتفاظ بهذه الأفلام في مكان منفصل خاص بها . وحتى يمكن التعرف على كل ملف والمستندات الخاصة به والفيلم الذي صورت عليه هذه المستندات يحسن تنظيم بطاقات للملفات المختلفة يحتفظ بها وفقاً لرقم الترميز الخاص بها وبين عليها شرح موجز للمستندات المختلفة المحتفظ بها فيها يتعلق بكل ملف . وهناك خزائن خاصة لترتيب هذه البطاقات فيها بشكل يساعد على الرجوع إليها بسهولة وسرعة .

بذلك يتضح أن الكمبيوتر وحده لا يمكن أن يعتبر أداة كافية لأرشفة البيانات ، إذ يجب أن يعمل بالتعاون مع نظام للتوثيق والفهرسة في شكل بطاقات ومواجهة الأخطار الطارئة بطريقة أو بأخرى . هذه الأطراف المختلفة ترتبط سوياً وفقاً للدليل ترميزي معين حتى يمكن أن تتكامل سوياً في بناء الأرشيف الخاص بالمؤسسة التي ترغب في تطوير معلوماتها إلكترونياً . وبهذا التنظيم يمكن التنسيق بين الإدارات والأقسام المستفيدة من البيانات المختلفة ، وكذلك يمكن ترميز الخاص بالملفات والوثائق المختلفة وتوحيد أسس العمل بهذا الترميز سواء من حيث عناوين البيانات ، وتركيبها ، وأسماؤها السجلات الخاصة بها ، وطرق الوصول إليها لاستعادتها أو إجراء بعض التشغيل عليها ، ولغة البرامج الخاصة بالبيانات المختلفة التي يُطلب تخزينها في ذاكرة الكمبيوتر .

وحتى تستطيع إدارة المعلومات أن تعمل كأرشيف في خدمة الإدارات

والأقسام المختلفة في المؤسسة ، يجب أن تكون على استعداد لاستقبال البيانات من هذه الإدارات والأقسام ، ثم ترميزها وفقاً لدليل أعد سابقاً لذلك ، ثم إدخالها إلى ذاكرة الكمبيوتر أو أي واسطة من وسائط التخزين ، ثم تصويرها على ميكروفيلم ، ثم توثيقها . كذلك يجب أن تكون على استعداد لاجابة أي طلب لمعلومات معينة وذلك بتشغيل الكمبيوتر وفقاً لبرنامج معين وإخراج المعلومات المطلوبة على أوراق معدة لذلك وتقديمها للإدارة أو القسم الذي يطلبها . كذلك يجب أن تكون على استعداد لاجراء أي تحديث على البيانات ، وضبط العمل حتى يتحقق الأمان المطلوب ، وصيانة وإصلاح الأجهزة والأدوات المختلفة حتى لا يؤدي توقفها إلى إعاقة سير العمل . لذلك يجب أن تحتفظ الإدارة برسوم توضيحية تبين الآتي :

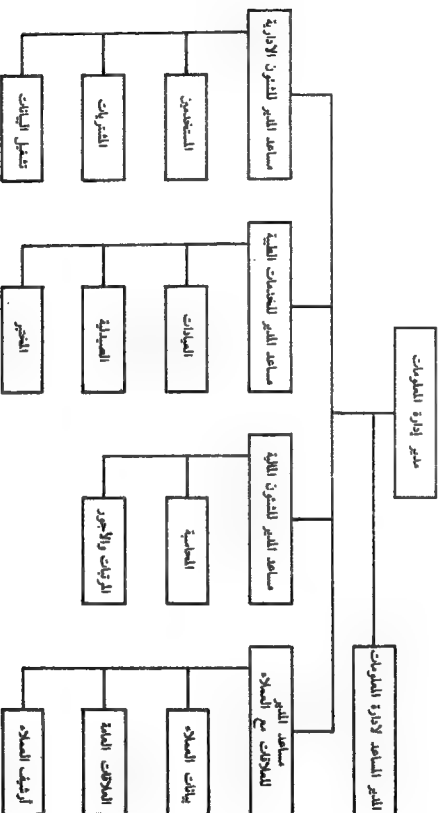
١ - التنظيم الخاص بإدارة الأرشيف .

٢ - توضيح تدفقي للبيانات المختلفة حتى يتم تشغيلها وتخزينها في ذاكرة الكمبيوتر .

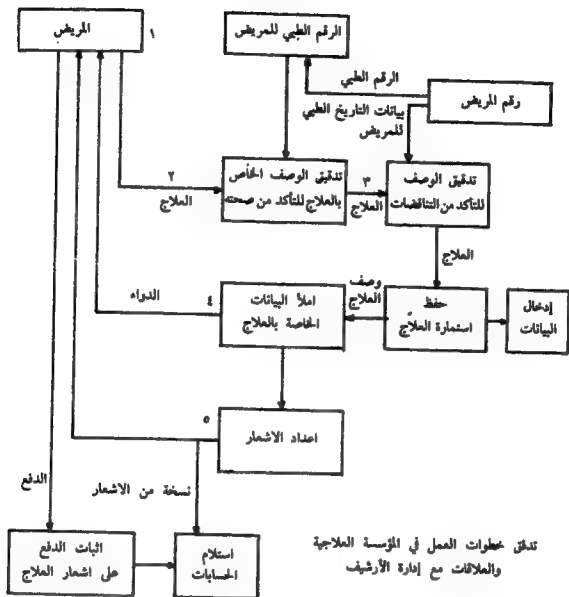
٣ - توضيح تدفقي لاتخاذ القرارات الخاصة بالعمل في الإدارة .

وعندما تتضخم المؤسسات تصبح هذه الأنظمة والتوضيحات من التعقيد بحيث تحتاج إلى دراسة تحليلية دقيقة وتصميم محكم حتى تأتي الرسوم التوضيحية الخاصة بها شاملة لجميع العمليات والخطوات، ومتكاملة من جميع الوجوه حتى لا يظهر فيها أي ثغرة يمكن أن تؤدي إلى إرباك العمل أو إلى تسرب الأخطاء إلى النتائج النهائية الخاصة بالمعلومات التي تطلبها الإدارات والأقسام المختلفة في المؤسسة . لذلك لا بد أن يكون المسؤولين عن تصميم الأنظمة والتوضيحات الخاصة بها على علم شامل ومتكامل لسير الأعمال المختلفة التي تقوم بها الإدارات والأقسام المختلفة في المؤسسة .

والرسوم التوضيحية التالية الخاصة بإحدى المؤسسات التي تقوم بعلاج



التظيم الإداري للأرشيف الكويتي



المرضى تبين كيف يمكن أن يصل التنظيم الخاص بهذه المؤسسات وسير العمل في إدارة المعلومات إلى درجة بالغة من التعقيد ، الأمر الذي يستدعي أن يكون مصمموا الأنظمة على درجة عالية من الخبرة التي يحتاجها هذا النوع من الأعمال التي يتطلبها تنظيم إدارة للأرشيف الكومبيوترى ، وهو تنظيم يحتاج إلى مسئوليات إدارية من نوع معين (DBMS - Data Base Management System) .

ملاحظات حول تصميم ملفات الأرشيف الكمبيوترى :

أولاً - إن تصميم ملفات الأرشيف الكمبيوترى هو بالدرجة الأولى فن ، بمعنى أنه عمل يعتمد أساساً على إدراك المسئول عن التصميم للأعمال المختلفة التى تقوم بها المؤسسة موضوع البحث ، وكذلك البيانات المختلفة التى تتولد عن هذه الأعمال وكيفية تدفقها بين إدارات المؤسسة وأقسامها المختلفة ثم بين المؤسسة فى مجموعها وبين عملائها سواء من حيث شرائها لما تحتاجه من سلع وخدمات أو من حيث بيعها لما تنتجه من سلع أو ما تقوم به من خدمات . وبمعنى آخر يجب أن يتضح فى أذهان المسئولين عن التصميم صورة شاملة ومتكاملة للمسالك التى تأخذها التدفقات المختلفة للبيانات والمعلومات حتى يمكن تحديد التركيب الخاص بالملفات التى تكون هناك حاجة إلى إدخالها إلى الكمبيوتر ، بالإضافة إلى البيانات التى سوف يتضمنها كل ملف . وحتى يمكن أن يأتي تصميم التركيب الخاص بالملفات خالياً من الثغرات يجب أن يكون المسئولين عن التصميم على علم بمدى تكرار الحاجة إلى استعادة هذه البيانات من الكمبيوتر ، ومتى تنشأ الحاجة إلى تشغيلها وتحويلها إلى معلومات مصنفة ومبوبة ، وكذلك الصور المختلفة التى يمكن أن تتخذها كل من الحاجة إلى استعادة البيانات أو الحاجة إلى تشغيلها وتحويلها إلى معلومات ، أي الأشكال المختلفة التى يرغب المستفيدون فى الحصول عليها للبيانات والمعلومات كي تحقق حاجاتهم وتساعدهم فى اتخاذ الإجراءات والقرارات التى يرغبون فى اتخاذها تبعاً لأنواع الأعمال والعمليات المختلفة التى يقومون بها .

ثانياً - كذلك يجب أن يدرك المسئولون عن تصميم ملفات الأرشيف الكمبيوترى الطرق المختلفة التى يمكن على أساسها تحديث البيانات التى تتضمنها هذه الملفات . ذلك لأن بعض عمليات التحديث يمكن أن تكون بصفة مستمرة ، بينما يكون البعض الآخر من البيانات ثابتاً تقريباً . مثلاً ،

يؤدي الروتين الخاص بالمبادلات التي تجريها المؤسسة إلى تغيير دائم في حقول الملفات ، فاستلام بضاعة يؤدي إلى تغيير رصيد العميل حيث تزداد دائنيته بقيمة البضاعة ، كما يؤدي إلى تغيير رصيد كمية البضاعة في ملف الجرد . ومن ناحية أخرى هناك بيانات لا تظهر الحاجة إلى تحديثها إلا نادراً مثل اسم العميل وعنوانه وغير ذلك . من البيانات التي تكون ثابتة إلى حد بعيد .

ثالثاً - لذلك يجب المقارنة بين التراكيب المختلفة للملفات الكومبيوترية لتحقيق التوافق بينها وبين أنواع المعلومات ومدى احتياجها إلى التحديث . فسجلات الملفات الثابتة الطول هي أسهل الأنواع من حيث احتياجها إلى التصميم والتشغيل ، إلا أنها لا تتفق إلا مع البيانات التي تظل ثابتة دائماً . فإذا كان هناك بعض ثابت من البيانات وبعض آخر متغير يمكن استخدام الملفات التي تتكون من سجل ثابت يُعرف على الملف بكامله أي يتضمن البيانات الثابتة التي تُعرف على الوحدة أو على موضوع الملف (Header) ، وسجل آخر تابع يتضمن البيانات المتغيرة التي تحتاج إلى تحديث دائم (Trailer) . وبذلك يكون السجل مكوناً من جزأين ، جزء أساسي ثابت تقريباً (Header record) وجزء فرعي يتغير تبعاً للحاجة إلى تحديثه ولكنه يحمل نفس رقم الترميز الخاص بالسجل الأساسي (Trailer record) . أما إذا كانت جميع بيانات الملف هي من النوع المتغير يكون من الواجب استخدام السجلات المتغيرة (Variable length records) .

معدل الأجر	تاريخ التوظيف	المُهل	العمر	الاسم	رقم المستخدم	رقم الدليل للسجل
------------	---------------	--------	-------	-------	--------------	------------------

سجلات الملف الرئيسة Header record - Master record

مركزه في القسم	العمولة	المبيعات التي حققها	التاريخ	العمل في الإدارة أ	نفس رقم الدليل
----------------	---------	---------------------	---------	--------------------	----------------

السجلات الفرعية للملف Trailer record 1

مركزه في القسم	المعمولة	المبيعات التي حققها	التاريخ	المعمل في الادارة ب	نفس رقم الدليل
----------------	----------	---------------------	---------	---------------------	----------------

سجلات فرعية أخرى للملف 2 Trailer record

ثالثاً - بعد تحديد الأمور السابقة الخاصة بطبيعة البيانات وحجمها وتكرارها وأوقات الحاجة إلى استعادتها وتحديثها وتشغيلها إلى معلومات ، تأتي الموازنة بين تكاليف العمل وبين أنواع الملفات التي يمكن الاعتماد عليها ووسائل التخزين التي تستخدم لحفظ البيانات المختلفة . فالملفات يمكن أن تكون تعاقبية^(١) بمعنى أن يجري إدخال البيانات الخاصة بها على أساس تعاقب العمليات المختلفة ، أي على أساس تجميع المستندات الخاصة بكل عمل على حدة وفقاً لأرقام حساباتهم ثم إدخالها إلى الكمبيوتر تبعاً لذلك (Sequential file organisation) ، وهي طريقة تستدعي معالجة الملفات جميعاً لاستعادة بيان معين عن عميل ما . كذلك يمكن تخزين البيانات تبعاً لتسلسل المستندات الخاصة بها وهي تحمل أرقام الدليل التي تدل عليها والتي يمكن الاعتماد عليها عند الرغبة في استعادة أي بيان منها ، أي أن الملفات تكون مرتبة عشوائياً في ذاكرة الكمبيوتر (Random file organisation) . كذلك يمكن تخزين البيانات بالجمع بين الطريقتين السابقتين حيث تعاقب البيانات وفقاً لأرقام دليل معينة دون تجميع المستندات الخاصة بكل عميل أو بكل وحدة أو بكل عملية على حدة (Indexed Dequential File Organisation) .

وعند بحث التراكيب المختلفة للملفات الكمبيوترية يجب الموازنة بين التكاليف والسرعة التي يتطلبها العمل عند استعادة البيانات أو عند تحديثها ، وكذلك حجم البيانات وقابليتها للتغيير من وقت إلى آخر . مثلاً ، عند

(١) يراجع كتاب « الكمبيوتر وإدارة الأعمال » تأليف د. عبدالعزيز هيكل - الناشر « دار الراتب الجامعية » .

مواجهة حجز الأماكن في الطائرات ، أو عند الاستعلام عن السيارات المسروقة يكون لاستعادة البيانات وتحديثها أهمية بالغة عند التفكير في السرعة التي يتطلبها العمل ، الأمر الذي يجعل التفكير في التكاليف يأتي في المرتبة الثانية .

رابعاً - يقوم نظام الأرشيف على استخدام أرقام دليل يجب أن تُعرف بها الملفات والمستندات المؤقتة والصور على الميكروفيلم وبطاقات الفهارس ، بمعنى أن هذه الفروع المختلفة يجب أن تحمل نفس رقم الدليل الخاص بالوحدة أو بالموضوع أو بالعملية التي يُخزن لها ملف خاص بها في ذاكرة الكمبيوتر أو على أي واسطة من وسائط التخزين . بذلك تكون هذه الأرقام الترميزية كرموز يمكن على أساسها الرجوع إلى أي فرع من الفروع السابقة للحصول على البيانات أو المعلومات التي تُسأل عنها إدارة المعلومات ، وما لا شك فيه أن هذه الإدارة قد تحتاج إلى مراجعة أرقام الدليل الخاص بها من وقت إلى آخر حتى تسير تطور أعمال المؤسسة بظهور وحدات أو موضوعات أو عمليات جديدة ، وكذلك عند اختفاء بعض الوحدات أو الموضوعات أو العمليات . إلا أننا نستطيع أن نلاحظ أنه من المرغوب فيه أن يكون الدليل الذي تستخدمه إدارة المعلومات والذي صُمم في بداية العمل متمتعاً بقدر كافٍ من المرونة بحيث لا يحتاج إلى إجراء تعديلات عليه إلا في الحالات القصوى التي لم يكن من الممكن التنبؤ بها في بادئ الأمر . لذلك يجب أن يكون لدى مصمم الملفات الخبرة الكافية التي تساعد في إعداد دليل يتصف بالمرونة التي تساعد في تخفيف أعباء التعديلات التي تضطر الإدارة إلى إجرائها عندما يكون الدليل محدداً وقاطعاً ، أي عندما لا يكون متمتعاً بالمرونة التي يمكن أن تسير تطور أعمال المؤسسة .

خامساً - عند تصميم الدليل الخاص بمؤسسة ما يحسن تحديد الأساس الذي ينبني عليه تركيب الدليل ، بمعنى هل يكون الدليل مركباً على أساس الوحدات التي تتعامل معها المؤسسة أو على أساس الموضوعات التي تكون

أعمالها أو على أساس العمليات المختلفة التي تُجرى . وواضح أن تحديد هذا الأساس للدليل يتوقف على طبيعة الأعمال التي تقوم بها المؤسسة ، وعلى الأهداف التي تتوخاها من إنشاء الأرشيف الكومبيوترى ، وكذلك على كيفية احتياجها للبيانات التي يتضمنها هذا الأرشيف . لذلك يكون لكل مؤسسة ظروفها الخاصة التي تحدد نوع الدليل الذي يتفق وطبيعة أعمالها . إلا أنه من الممكن أن يسترشد مصمم الدليل بالأنظمة المختلفة التي أعدتها وتتبعها بعض المؤسسات في الدول المختلفة مثل نظام (RECODEX) للمحفوظات في الدوائر الحكومية الكندية ، ونظام (PROSPEC) للمحفوظات الحكومية في لندن ، ونظام (NARS A - 1) الخاص بالأرشيف الوطنى في الولايات المتحدة الأمريكية ، ونظام (SPINDEX) الذي يستخدم الآن في دوائر الأرشيف الوطنى في الولايات المتحدة الأمريكية وبعض دول أمريكا اللاتينية ، ونظام (ARCAIC) الذي يمكن تشغيله في مكتب أرشيف صغير والذي يرجع الفضل في تصميمه إلى مكتب المحفوظات في مدينة EAST SUSSEX في بريطانيا ، وغير ذلك من أنظمة الأرشيف ذات الأهمية .

سادساً - بعد تحديد الأساس الذي ينبنى عليه تركيب الدليل الترميزى لمؤسسة ما يجب تصنيفه وتبويبه إلى أقسام يكون لكل منها رقمه الخاص تبعاً لعدد هذه الأقسام على أن تترك فراغات في النهاية للأقسام التي يمكن أن تستحدث مستقبلاً . فإذا كان العدد يقل عن عشرة يعطى كل قسم رقم مكون من خانة واحدة تبدأ بالصفر وتنتهى بالتسعة . وإذا كان عدد الأقسام يزيد عن عشرة ويقل عن مائة يعطى القسم رقم مكون من خاتين تبدأ بالرقم (00) وتنتهى بالعدد (99) .

بعد الانتهاء من تحديد أرقام الدليل للأقسام المختلفة يبدأ تحديد أرقام المجموعات التابعة لكل قسم ، وتعطى كل مجموعة رقم دليل تبعاً لعدد المجموعات ، بمعنى أن عدد الخانات التي يتكون منها رقم دليل المجموعة

يتوقف على العدد الأكبر للمجموعات التابعة لأي قسم من الأقسام التي يتكون منها الدليل . ويتحدد أرقام الدليل للمجموعات المختلفة يبدأ بتحديد عدد الوحدات التابعة لكل مجموعة ، وتعطي كل وحدة رقم دليل مكون من خانات يحددها العدد الأكبر للوحدات التي تشملها أي مجموعة من المجموعات المختلفة التي تكون الدليل . . . وهكذا إذا أردنا التسلسل في التقسيم .

وبذلك يتبين أن رقم الدليل الخاص بكل وحدة سوف يكون مكوناً من رقم خاص بالقسم ، يليه رقم خاص بالمجموعة ، يلي ذلك رقم خاص بالوحدة ، وهكذا تبعاً للتقسيم الذي يراه مصمم الدليل مناسباً ومتفقاً مع طبيعة الأعمال التي تقوم بها المؤسسة ، وكذلك مع طريقة تعاملها مع الملفات الكمبيوترية الخاصة بالأرشيف الذي يجري تركيبه وفقاً لأسس تساعد المؤسسة على تداول البيانات والمعلومات بسهولة وسرعة وأقل جهد ممكن ، حتى تستطيع أن تتخذ ما تراه من إجراءات وقرارات في الوقت المناسب وبتكاليف منخفضة .

مثلاً - إذا كنا بصدد تصميم دليل للأرشيف الكمبيوترية لطلبة إحدى الجامعات يحسن أن يبدأ رقم الدليل الخاص بكل طالب بالسنة التي سجل فيها في الجامعة ، ثم رقم الدليل الخاص بالكلية التي سوف يدرس فيها ، ثم رقم القسم أو الشعبة التي سوف يتخصص فيها ، ثم الرقم المسلسل الذي أعطي له عند التسجيل عند التحاقه بالجامعة . وكل رقم من هذه الأرقام يكون مكوناً من خانة واحدة أو خانتين أو أكثر تبعاً لأكبر عدد للفرعات الخاصة به . فرقم السنة يكون من خانتين ، ورقم الكلية من خانة واحدة ، ورقم القسم أو الشعبة من خانة واحدة ، والرقم المسلسل للطلاب من أربع خانات تبعاً لعدد الطلبة الذين يحتمل التحاقهم بكل كلية .

ويتضح من هذا المثال أنه حتى يمكن تحديد عدد الخانات التي تعطي

لرقم القسم ، وتلك التي تعطى لرقم المجموعة ، ثم تلك التي تعطى لرقم الوحدة يجب أن يكون مصمم الدليل على علم بالحقول المختلفة التي سوف يشملها كل سجل في الملف الكمبيوترى بالإضافة إلى العدد المحتمل لتفرعات كل حقل من هذه الحقول ، ثم التسلسل المحتمل للتفرعات التي تلي ذلك . ويتحدد هذا التسلسل التفرعي للأقسام والمجموعات والفصول والوحدات يمكن تحديد أرقام الدليل للملفات الأرشيف الكمبيوترى تحديداً يحقق التوافق بين تركيب وحدة التخزين الخاصة بالكمبيوتر وطريقة تشغيلها وبين الأوصاف المستهدفة لبنود الأرشيف . وتحقيق هذا التوافق يمكن أن يكون الأرشيف الكمبيوترى أداة فعالة وذات كفاءة عالية في تأديتها للخدمات المختلفة التي تتوخاها أي مؤسسة .

وحقئ يكتمل عمل إدارة الكمبيوتر كأرشيف يجب وضع أرقام دليل خاص بالعمليات المختلفة التي يُطلب إجراؤها على الملف وما يتبعه من وثائق . ولما كان العدد المحتمل لهذه العمليات يمكن أن يزيد عن عشرة ، لذلك تُعطى كل عملية رقم مكون من خانتين . مثلاً (01) لالغاء الملف ، (02) مراجعة الملف بعد فترة زمنية محدودة ، (03) الاحتفاظ بالملف احتفاظاً دائماً ، (04) سؤال القسم المختص عن الاجراء الذي يجب اتخاذه بشأن الملف . . . الخ من العمليات التي تتوقف على طبيعة الأعمال التي تقوم بها الأقسام المختلفة في المؤسسة .

بعد تحديد أرقام الدليل الخاصة بكل ملف ، وتلك الخاصة بكل حقل من الحقول المختلفة التي يتكون منها الملف ، وكذلك الأرقام الخاصة بالعمليات التي تجري على الملفات المختلفة يجب إثبات هذه الأرقام على بطاقات الفهرس حتى يمكن تتبع ما تم إتخاذه من اجراءات على الملفات المختلفة ومعرفة خطط سير هذه الملفات بين الأقسام المختلفة في المؤسسة ، خاصة ما يتعلق منها بالوثائق الموضحة للبنود المختلفة التي يشملها كل ملف

والتي قد يطلب أحد أقسام المؤسسة الرجوع إليها لمعرفة تفاصيلها .

وفىما يلي لائحة بالحقوق المحتملة التي يمكن أن يتكون منها أحد الملفات الكمبيوترية ، على أن يلاحظ أن كل حقل منها لا بد أن يكون له رمز خاص به وفقاً لدليل معين ، هذا إذا لم يكن الحقل هو نفسه عبارة عن رقم معين .

١ - رقم الادخال إلى الكمبيوتر . ٢ - رقم الدليل الخاص بالوحدة أو الموضوع أو العملية . ٣ - رقم التوثيق . ٤ - رقم التوثيق السابق . ٥ - تاريخ إنشاء البند . ٦ - تاريخ إنهاء البند . ٧ - عنوان الحقل أو البند في الملف . ٨ - الكمية العددية . ٩ - القيمة العددية . ١٠ - موقع تخزين البند في الملف الخاص به . ١١ - رمز التصنيف الخاص بالبند عندما يكون هناك تصنيف خاص بذلك . ١٢ - نوع عملية الأرشفة التي يُطلب إجراؤها . . الخ .

ومن المرغوب فيه أن توضح البيانات المختلفة التي سوف يجري إدخالها إلى ذاكرة الكمبيوتر على استمارة تصميم خصيصاً لذلك ، بحيث يظهر عليها الحقوق والبند المختلفة وأرقام الدليل الخاصة بها بنظام معين يساعد الموظف المستول عن تشغيل الكمبيوتر على القيام بعمله على الوجه الأكمل سواء من حيث تسلسل العمليات التي سوف يقوم بها أو من حيث تحديد نوع هذه العمليات .

كذلك ، من المرغوب فيه أن تحتفظ إدارة المعلومات بقائمة اجمالية لكافة الملفات على أن تقوم بتحديثها شهرياً . ويحسن أن يظهر في هذه القائمة البيانات المختلفة التي يشملها كل ملف والمساحات التي تشغلها الملفات في الأرشفة الكمبيوترية حتى يمكن تحديد المساحات الشاغرة للملئها عند الحاجة إلى ذلك . كذلك يحسن أن تظهر القائمة الملفات الخاضعة لنظام التلخيص منها بعد فترة زمنية معينة والتواريخ المحددة لذلك . وواضح أن هذه القائمة

تكون أكثر فعالية في تأدية فوائدها عندما تتضمن الرموز المرجعية للملفات ،
والحقول والبند المختلفة الموجودة بها .

وقاية وسائط وأماكن تخزين المحفوظات المختلفة :

يجب تخزين الأشرطة المغنطيسية تحت ظروف تساعد في المحافظة عليها
ووقايتها ولا تعتبر الأشرطة المغنطيسية مناسبة للتخزين الطويل الأمد ولذلك
فإن متطلبات تأمين وقاتيتها متشعبة وبجهد فبالإضافة إلى وقايتها من درجات
الحرارة المرتفعة والرطوبة العالية يتوجب أيضاً حمايتها من الحقول المغنطيسية
وتأمين وسائل إعادة لفها عند الضرورة كما يجب أن يكون مكان تخزينها خالياً
تماماً من الغبار ويتوجب تناولتها بعناية شديدة من قبل موظفين يلبسون قفازات
غالية من النسالات . أما الميكروفيلم فيمثل وسيلة تخزين مرضية ولا تتطلب
وقايتها عمليات معقدة ودقيقة كما هو الحال بالنسبة لوقاية الأشرطة المغنطيسية .

ندرج فيما يلي الشروط الوقائية المفروض تأمينها في أماكن تخزين الأشرطة
التي يكثر الولوج إليها والخروج منها .

- ١ - يجب أن يكون البناء مقاوماً للحريق .
- ٢ - يجب توفير مطلقاً للحريق في أماكن ظاهرة .
- ٣ - يجب عدم التدخين .
- ٤ - يجب تأمين ظروف عدم تواجد الغبار .
- ٥ - يجب عدم تناول الطعام في أمكنة التخزين .
- ٦ - يجب أن تكون درجة الحرارة ٧٠ درجة فهرنهايت \pm ٥ درجات .
- ٧ - يجب أن تكون نسبة الرطوبة ٥٠٪ \pm ٥ درجات .
- ٨ - يجب عدم تواجد حقول مغنطيسية .
- ٩ - يجب أن تكون رفوف التخزين متينة وملائمة للتخزين .
- ١٠ - يجب أن تكون مؤرخة كهربائياً .
- ١١ - يجب أن يتم تكديس الأشرطة بصورة عمودية .

كما تدرج شروط مناولة الأشرطة المغنطيسية :

- ١ - عدم ملاستها بالأصابع .
- ٢ - يجب استعمال قفازات خالية من النسالات .
- ٣ - يجب تناولتها بعناية ورفق .
- ٤ - يجب إعادة لفها مرة في السنة على الأقل .
- ٥ - يجب الكشف على حالتها بصورة دورية .
- ٦ - يجب أن تكون غلافاتها مزودة ببطاقات تعريف مناسبة .

الجهاز المناسب والبرنامج المناسب

أدرجنا بتفصيلات وافية في كتاب سبق وأن نشرته دار الراتب الجامعية وهو موسوعة عالم الكمبيوتر الشخصي في جزئين أساليب اختيار جهاز الكمبيوتر والبرامج الجاهزة وميزات كل منها والشركات المنتجة لها في العالم ومع ذلك فلا بأس أن نذكر هنا بعض اللمحات الحاطفة عن هذا الموضوع زيادة في الإيضاح والتوجيه .

من المفيد في هذا النطاق طرح السؤال التالي على نفسك : كيف اختيار بائع الكمبيوتر أو البرنامج وما الذي يميز البائع الجيد من البائع السيء وما يجب أن يحتويه عقد بيع نظام الكمبيوتر ؟

من الجائز أن نجد ، بعد مراجعة جداول شركات بيع الأجهزة والبرامج ، إن اثنتين أو ثلاث منهن فقط يستطعن تجهيزك بالأنظمة والبرامج التي تحتاجها ولغرض التأكد بصورة أكبر من حسن اختيارك استخدم خطوات التحقق التالية :

١ - احصل من كل بائع على قائمة بأسماء شركات الحاسبة التي تستعمل حالياً النظام الذي يبيعه ثم اتصل ببعض هذه الشركات للحصول منها على المعلومات المتعلقة بهذا النظام بالنسبة للنقاط التالية :

- صيانة الجهاز .
- إمكانية استيعاب النظام للبرامج التطبيقية المتوفرة .
- إمكانية إعطاء الحاسب الآلي الكشوفات المطلوبة .
- مدى قبول النظام للتغييرات في البرامج .
- هل أن البائع رجل ثقة يحافظ على وعده بالنسبة لأداء وإكلاف النظام .

- ٢ - الطلب من البائع إجراء تشغيل اختباري للنظام(*) .
- ٣ - معرفة مدى استعداد البائع لتدريب موظفيك على استعمال النظام والأجهزة الملحقة به .

- ٤ - دراسة مواصفات وأساليب برمجة الكمبيوتر .
- ٥ - التأكد من سمعة البائع وممارسته الطويلة في المهنة .
- ٦ - معرفة مدى استعداد البائع للإشراف على تركيب وتوصيل أجهزة النظام في مكتبك .
- ٧ - التأكد من استعداد البائع وأهليته على القيام بأعمال الصيانة بدون تأخير غير موجب .

ثم قارن بين أثمان الأجهزة التي تطابق مواصفاتها الأغراض التي تطلبها منها ويعد ذلك إصدار قرارك في الموضوع .

يجب أن تهتم أيضاً عند شراء نظام كمبيوتر أو برامج جاهزة بعقود البيع العائدة لهذه البنود وأقل ما يمكن عمله في هذا السياق هو قراءة فقرات كل عقد واستيعاب مضمونه لئلا تؤخذ على حين غفلة بفعل مضمون إحدى فقراته . وتأكد على الأخص من :

(*) راجع الميكروكمبيوتر والبرمجة للمبتدئين - إعداد عبدالحكيم عبدالله - نشر دار الراتب الجامعية .

- الكفالة وفترة نفاذها والبنود التي تغطيها .
- الصيانة وأكلافها ومن سيقوم بها وعلى نفقة من .
- شروط البيع وكيفية تسديد الثمن .
- شروط التسليم والتركيب .
- التدريب .
- التوثيق أي المستندات التي تسلم مع النظام .
- الصيانة وشروطها .

جدول مقارنة في مواصفات ومميزات الأجهزة

الجنس

[illegible]

الكمبيوتر		الذاكرة		العرض		العرض التحويلي		وحدة معالجة البيانات	
البرامج	الشركة المنتجة	النوع	سرعة التشغيل	المتوافقة	الداخلية	جهاز مراقبة العرض	حجم الصورة	حجم العرض	الألوان
PC 1	Compaq	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Compaq	Comant	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Datata	Dragon	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Dragon 32	Dragon	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Emission	Toshiba	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Enterprise 1000	Ums General	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
MPT 100	Data General	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
HP 30	Epson	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
QX 10	Epson	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Eagle Spirit	Genetec	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Eagle 1600	Genetec	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
FM 1	Fujitsu	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
HP 75 C	HP Packard	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
HP 80 A	HP Packard	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
FM 105	Fujitsu	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
PPC	Ferranti	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Model 10	HP Packard	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
34 CT	Isotech	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
PL and XT	I.B.M.	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
PC 15 X 23	E.C.L.	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
3000	ITT	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
PC 30 and 35	IBM	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Acorn ABC 86	Data Mark	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
Lot 100	Lot Corporation	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
K 2000 E	Kenneth	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
EC 1800	Metrac	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1
IOCR800 / 20	Metrac	2.80	8.00	166	166	م 16 بوصة ملون واحد	24 × 30	24 × 30	1

الكمبيوتر		الذاكرة		العرض		العرض التكنولوجي		أوساط تخزين البيانات	
العلامة التجارية	النموذج	سعة التخزين	السرعة	النوع	النوع	النوع	النوع	النوع	النوع
PC 8201 A	N E C	8.66	~	16 م.ب. و 2	24 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
M 89	Olivetti	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
Orion	OCM	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
Oscar	IDS	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
C 5001	Olivetti	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
Amos	Oric	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
PC 1251	Sharp	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
PC 1500	Sharp	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
MZ 700	Sharp	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
2X 81	Smolax	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
Spomex	Sinclair	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
P 2000 C	Philips	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
MBC 130	Sanyo	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
P 1000	Philips	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
JD 800 M	Panasonic	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
TA Alphamark	Triumph / Adler	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
TRS - 80	Tandy	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
TRS - 80 M 100	Tandy	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
TRS 80 M 80 4	Tandy	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
TRS 80 Model 4	Tandy	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
2000	Overcam	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
TPC 2000	Twinn	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
Teleports 1	Telematic	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
APC	N.E.C.	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
PC 8000	N.E.C.	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
Octopus	LSI	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2
M 10	Olivetti	8.66	~	16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	سعة التخزين: 16 م.ب. و 2	16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2	نوع: 16 م.ب. و 2

[illegible]

الذاكرة		الكمبيوتر		
الذاكرة	المواصفات	نوع التجهيزات	الشركة المنتجة	النموذج
١٦٠ ألف د.م	١٦٨ ألف د.م	٨٠٨٦	Olivero	M 24
—	١٦١ ألف د.م	٢٨٥	Olyseus	Bom
—	٢٨ ألف د.م	٢٨٥	Philips	P 2000 M
١٦٢ ألف د.م	٢٨ ألف د.م	١٠٠٦	Positron	9000
—	٢٦ ألف د.م	٢٨٥	Sanyo	MBC 120
—	٢٦ ألف د.م	٢٨٥	Sanyo	MBC 125
١٦٨ ألف د.م	٨٠ ألف د.م	٢٨٥	Tandy	TRS - 80 M 12
—	٢٦ ألف د.م	٢٨٥	Televideo	TR 800
٢٦٦ ألف د.م	٢٦ ألف د.م	٨٠٨٨	Texas Instruments	TI
—	٢٦ ألف د.م	٢٨٥ A	Toshiba	T 100
١٦٢ ألف د.م	١٦٨ ألف د.م	١٨٠٠٠	TDI	Sage II / IV
١٦٨ ألف د.م	٢٦ ألف د.م	٨٠٨٠	Tandy	TRS - 80 M / 10
—	٢٦ ألف د.م	١٨٥١	Telex Instruments	Syscom 300
١١٢ ألف د.م	٢٦ ألف د.م	٢٨٥	Sharp	—
٢٦٦ ألف د.م	١٦٨ ألف د.م	٨٠٨٨	ACT	Birim 10
٢٦٦ ألف د.م	٢٦ ألف د.م	١٥٠٧	Toshiba	Toshiba
٥١٢ ألف د.م	٢٦٦ ألف د.م	٨٠٨٨	Toshiba	T 200
٢٦٦ ألف د.م	١٦٨ ألف د.م	٨٠٨٦	Wang	P/C
—	٢٦ ألف د.م	٢٨٥ A	Xerox	Model II
٢٦٦ ألف د.م	١٦٠ ألف د.م	٨٠٨٥	Zenith	Series 150

توصيف الكمبيوتر		نوع الكمبيوتر		نوع التجهيزات	
الطراز	Type	نوع التجهيزات	نوع الكمبيوتر	الذاكرة RAM	الذاكرة ROM
١٥٥	Basic	٢٨٥	١٢٨	١٢٨	١٢٨

- الكفالة وفترة نفاذها والبنود التي تغطيها .
- الصيانة وأكلافها ومن سيقوم بها وعلى نفقة من .
- شروط البيع وكيفية تسديد الثمن .
- شروط التسليم والتركيب .
- التدريب .
- التوثيق أي المستندات التي تسلم مع النظام .
- الصيانة وشروطها .

الفهرس

القسم الأول

استخدام الكمبيوتر في العيادات الطبية والمستشفيات ٧

Introduction مقدمة ٩

الباب الأول

المدخل ١٣

الباب الثاني

استخدام الكمبيوتر في العيادات الطبية ٢٣

الباب الثالث

التخطيط لادخال التغيير ٢٩

الباب الرابع

خطوات مكتنة المكاتب ٣٩

الباب الخامس

مصارف المعطيات - نظام براكتيس Practice ٦٢

الباب السادس

استخدام الكمبيوتر في المستشفيات ٦٧

القسم الثاني

تدريب الموظفين على تشغيل نظام الكمبيوتر ٨٥

الباب الأول

تعريف الكمبيوتر ٩٨

الباب الثاني

برمجة الكمبيوتر ١٠٣

الباب الثالث

إيعازات القفز والالتفاف ١٢٩

الباب الرابع

أزواج الإيعازات ١٤٩

الباب الخامس

استخدام الكمبيوتر في الأرشفة ١٥٩

الباب السادس

الجهاز المناسب والبرنامج المناسب ١٧٥

الفهرس ١٧٩



شركة منشورات
دار الراتب الجامعية
DAR EL-RATEB AL-JAMIAH



البرمجة سهلة!..

تعلم استخدام الكمبيوتر والبرمجة
بسهولة،
للمبتدئين وللمتقدمين

مجموعة كبيرة من الكتب العربية في مجال الكمبيوتر ولغاته الرقمية :
باسيك - BASIC / فورتران FORTRAN / كوبول COBOL. مشروحة
ومفهرسة باللغة العربية ومبرمجة باللغة الانجليزية ولغات الكمبيوتر
الراقية .

وهي معدة : للمهندس والاداري ورجال الأعمال ومكاتب المحاسبة
والتدقيق للبنوك وشركات التأمين ، لطلاب معاهد الكمبيوتر وطلاب
الجامعات والكليات التربوية ... للاستخدامات الشخصية .

اطلب النشرة المفصلة والتي تحتوي على الكتب العلمية والمهندسية
والتجارية من :

العنوان : مقابل مسجد جامعة بيروت بيروت
تلفون : ٣١٧١٦٩ - ٣١٣٩٢٩ - ٣٠٦٥٠٥
بنية اسكندراني (٣) طابق (٢)
بعد الثامنة مساءً : ٨١١٠٨٧

دار الراتب الجامعية
ص.ب. ١٩٥٢٢٩
بيروت / لبنان
تلكس : Rateb 43917 LE



المجلد الثاني Book Two

فورتران فور Fortron IV

يشتمل هذا الكتاب على ثمانية أبواب:

الباب الأول: الكميات والدوال = الثوابت

التفسيرات - المعاملات - التعابير - الدوال - تمارين.

الباب الثاني: إيعازات التعاريف - إيعازات الإدخال

والإخراج - مواصفات المجالات - مميزات التحكم - إيعازات

الانتقال والالتفاف - تمارين.

الباب الثالث: المنظومات = منظومة البعد الواحد - إيعاز

بعد - منظومة البعدين - تمارين.

الباب الرابع: الكميات المركبة - الثوابت المركبة -

التفسيرات المركبة - التعابير الحركية - تمارين.

الباب الخامس: المعاملات المنطقية = تعبير المنطق «و.و.»

«أو.» «أي من.» «ليس.» - تمارين.

الباب السادس: البرامج الفرعية = دوال الكمبيوتر

الذاتية - دوال المبرمج - البرامج الروتينية - إيعازات البرامج

الفرعية - إيعاز «ادع» «ارجع» «روتين فرعي» «مشارك»

«خارجي».

الباب السابع: تمارين وتطبيقات عامة وشاملة.

الباب الثامن: قاموس المصطلحات - دليل الإيعازات -

دليل الأشكال - دليل الجداول.

